అందరికీ అవసరమైన అంతరిక్షవిజ్ఞానం

రచన :

డా॥ వి. వి. బాలకృష్ణ, M sc , Phd.

నవరత్న బుక్ సెంటర్
ఏలూరురోడ్, విజయవాడ-2.

అందరికీ అవసరమైన అంతరిక్ష విజ్ఞానం

రచన :

డా॥ వి. వి. బాలకృష్ణ

ద్వితీయ ముద్రణ :

1991

ముఖచిత్రం :

వినోద్‌కుమార్

వెల : 8-00

ముద్రణ :

అనీలా ప్రింటర్స్,

అరండల్‌పేట, విజయవాడ-2.

ముందుమాట

మన జీవితాలను మరింత మెరుగుపరిచేందుకు సైన్సు ఎంతో కృషిచేస్తోంది. అందులో అంతరిక్ష విజ్ఞానం గురించిన పరిశోధనలు ఈనాడు ప్రముఖమైన స్థానాన్ని అలంకరిస్తున్నాయి. కోట్లకు కోట్లు ఖర్చుపెట్టి సంపాదించిన అంతరిక్ష విజ్ఞానం వల్ల అందరి జీవితాలు బాగుపడే అవకాశం ఏర్పడుతోంది. రాబోయే కాలంలోమన జీవితాలలోరాబోయే మంచిమార్పులకు నాంది పలికేది అంతరిక్ష విజ్ఞానమే. అంతరిక్ష పరిశోధనలు ఎలా జరుగుతున్నాయి? అందుకోసం ఎటువంటి సాధనాలు వాడుతున్నాం? వాటివల్ల మనకు ఒరిగేదేమిటి! వగైరా ప్రశ్నలకు క్లుప్తంగా సమాధానాలు కావాలనుకుంటే ఈ పుస్తకం చదవండి! అంతరిక్ష విజ్ఞానం పట్ల ఆసక్తిని పెంచి విద్యార్థులను మరింత జ్ఞాన సముపార్జనవైపు నడిపేందుకే ఈ చిన్న పుస్తకం.

ఈ రచన వెనకవున్న వ్యక్తులు శ్రీ బి.కె.ఆర్. మూర్తి విజయవాడ గారికీ,శ్రీ గుమ్మళ్ళ పుల్లారెడ్డి (ఫ్రెండ్స్ బుక్‌డిపో, పార్కురోడ్, కర్నూలు) గారికి కృతజ్ఞుణ్ని.

ఇది నా శ్రీమతి గీతకు అంకితం.

డా. వి. వి. బాలకృష్ణ
కెమిస్ట్రీ లెక్చరర్,
శ్రీ వెంకటేశ్వర యూనివర్సిటీ పోస్ట్‌గ్రాడ్యుయేట్ సెంటర్
కర్నూలు - 518 001.

కర్నూలు,
5-1-1990.

ఇందులో....

1. అంతరిక్షంలో ఏమున్నాయి ? పరిశోధనలు ఎందుకు ?

ఎప్పుడైనా తీరిగ్గా వున్నప్పుడు ఆకాశంలోకి చూశారా? నక్షత్రాలు, చంద్రుడు, ఇతర గ్రహాలు వగైరాలు కనిపిస్తాయికదూ! ఆకాశంలో మన సౌరకుటుంబం వంటివి చాలావున్నాయట. మరి భూమిలాంటిది కూడా ఏదైనా వుంటే? ఇటువంటి ప్రశ్నలు శాస్త్రజ్ఞులలో వీటిగురించి తెలుసుకోవాలనే ఆసక్తిని పెంచుతాయి. ఆకాశంలో ఆల్లిబిల్లి తారలు వగైరాలన్నీ అంతరిక్షం కిందకి వస్తాయి. ఎందరో మహానుభావులు మనిషి పక్షిలాఎగిరితే ఎంత బావుంటుంది అనే వూహను నిజంచేసేందుకు ప్రయత్నించారు. నేలకుకొంచెం ఎత్తున ఎగిరితేఏం లాభం? ఈ గ్రహంనుంచి మరో గ్రహానికి అక్కణ్నుంచి విశాలవిశ్వంలోవున్న సుదూరపాంతాలకువెళ్ళగలిగితే? అనే ఊహలకుప్రాణంపోసి అంతరిక్ష విజ్ఞానాన్ని మనకుఅందించారుఎందరోధన్యజీవులు. వారుతమజీవితాలనేఅందుకు అంకితంచేశారు.

అక్టోబర్ 14, 1957 వ సంవత్సరం మనిషి చరిత్రలోనే గర్వకారణ మైనరోజు అంతరిక్ష యాత్రల గురించిన కలలు నిజమైనరోజు. భలే మంచిరోజు. పసందైనరోజు. ఆనాడు తొలిసారిగా రష్యన్లు ఉపగ్రహాన్ని అంతరిక్షంలోకి ప్రయోగించారు. తర్వాత ముప్పైరెండేళ్ళ కాలంలో అంతరిక్ష యాత్రల గురించి ఎంతోసమాచారం అందింది. దీనివల్ల మనభూమిచుట్టూకిరణాలవలయాలున్నాయని,

అయస్కాంతక్షేత్రం ఆవరించివుందనీ, అంతరిక్షప్రభావం భూమిపై వుందనీ తెలిసింది. భూమిపైఏమున్నాయో పైనుంచి చూసి పసికట్టే ఉపాయం తెలిసింది. చంద్రుడు, కుజుడు, శుక్రుడు, మొదలైన గ్రహాలతో సంబంధాలు ఏర్పడ్డాయి. ఎన్నో పనులకోసం కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు గూడా అంతరిక్షంలోకి వెళ్ళాయి.

పైనుంచి చూసినప్పుడు మన భూమి రంగులతో కళకళలాడుతూ కనిపిస్తుంది. ఒకటిన్నర గంటసేపు తిరిగితే భూమిని చుట్టిరావచ్చు. అప్పుడు మనం ఈ విశాలవిశ్వంలో ఎంత చిన్నవాళ్ళమో తెలుస్తుంది. మనమేగొప్ప అనే అహంకారం నశిస్తుంది.

మన భూమి విశాలమైనదే అయినా ఇందులోవున్న వనరులు శాశ్వతం కావు. జనాభా పెరిగేకొద్దీ ఉండేందుకు చోటుకూడా తగ్గిపోతుంది కదా! అసలే మనకు ఉండేందుకు వీలైన ప్రాంతం చాలా తక్కువ. భూమిపైన మూడింట రెండు వంతులకుపైగా నీళ్ళేకదా! మిగిలిన దానిలో కూడా అంటార్కిటికా ధృవప్రాంతం, గ్రీన్‌లాండ్‌వంటి ప్రాంతాలు ఉండేందుకు పనికిరావు.మనకు కొత్త నివాసాలు కావాలి. జీవులు నివసించే ఖండాలు, సముద్రాలు వాతావరణంలోని కింది పొరలు వగైరా ప్రాంతాన్ని జీవావరణం (బయోస్ఫియర్) అంటారు. దీనిని కాపాడుకోవాలి. దీనిపై ఇతర గ్రహాలు, నక్షత్రాలు వగైరాలప్రభావం ఎంత వుందో తెలుసుకొంటే ప్రమాదాలనుంచిజీవావరణాన్ని రక్షించుకోవచ్చు. అంతరిక్ష విజ్ఞానం ఇక్కడ పనికొస్తుంది. మన భూమి చుట్టూ ఏమున్నాయో తర్వాత చూద్దాం. భూమి ఒక పెద్ద అయస్కాంతం కదా! భూమిచుట్టూ వున్న అయస్కాంత క్షేత్రం భూమిపై ఎటువంటి ప్రభావం చూపుతోందో తెలుసుకోవాలి. ఉపగ్రహాల పరిశోధనలు ఈవిషయం గురించికూడా చెప్తాయి.

అంతరిక్ష విజ్ఞానం వల్ల భూమికి, సూర్యునికి వున్న సంబంధం, అంతరిక్ష భూమిపై చూపే ప్రభావం వగైరాలు బాగా అర్థమై వాతావరణం గురించి బాగా తెలుసుకోవచ్చు. రాబోయే ఇరవై, ముప్పై సంవత్సరాలలో వాతావరణాన్ని అదుపులో వుంచే విధానం కూడా తెలుసుకోవచ్చు. తుఫానులు, సుడిగాలులు మొదలైన వాటిని దూరంగా తరిమేయవచ్చు. తద్వారా పంటనాశనాన్ని, ఆస్తినష్టాన్ని, జననష్టాన్ని నివారించవచ్చు. వాతావరణాన్ని అదుపులో వుంచడం అనేది అంతరిక్ష పరిశోధన లక్ష్యాలలో ఒకటి.

అంతరిక్ష విజ్ఞానం వల్ల నేలలు, అడవులు, మంచు, నీరు-మొదలైన వాటిలో వున్న నిక్షేపాలగురించి తెలుస్తుంది. భూమి నిర్మాణం, అగ్నిపర్వతాలు, అడవుల్లో పుట్టే మంటలు (దావాగ్ని), సముద్రాలలో పుట్టే మంటలు (బడబాగ్ని), పరిసరాల కాలుష్యం వగైరాలన్నిటి గురించీ తెలుసుకోవచ్చు. వీటివల్ల తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ సమాచారం సేకరించేందుకు వీలుంది. వీటివల్ల భూగర్భ శాస్త్రం, సాగర విజ్ఞానం, వ్యవసాయం, అటవీశాస్త్రం, జలవిజ్ఞానం, హిమ విజ్ఞానం, వాతావరణ శాస్త్రం, సహజ వనరుల పరిశోధన, పర్యావరణ పరిరక్షణ వగైరాలలో లాభాలున్నాయి.

మరి ఇందుకు శాస్త్రజ్ఞులు ఏం చేస్తున్నారు? ఎలా చేస్తున్నారు మొదలైన విశేషాల గురించి ముందు రాబోయే పేజీలలో చదవండి.

2. అసలు వాతావరణం అంటే ఏమిటి?

భూమి చుట్టూ ఆవరించి వున్న గాలి ప్రదేశాన్ని వాతావరణం అంటారు. దీనినే ఇంగ్లీషులో అట్మాస్ఫియర్ అంటారు. ఇది పలువాయువుల మిశ్రమం. ఇందులో నత్రజని దాదాపు అయిదింట నాలుగువంతులు. కాగా ఆక్సిజన్

ఒకవంతు. మిగిలిన కొద్ది పరిమాణంలో హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌ను మరో రూపమైన ఓజోన్ (మామూలు ఆక్సిజన్ అణువులో రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులుంటాయి. ఓజోన్‌లో మూడు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు ఉంటాయి.) వీటితో పాటు హీలియం, నియాన్, ఆర్గాన్, క్రిప్టాన్, జినాన్ వంటి ఉత్కృష్ట వాయువులు (నోబుల్ గ్యాసెస్) వున్నాయి. వీటితోపాటు కొంచెం తేమ కూడా వుంటుంది. ఇవన్నీ భూమి చుట్టూ వున్న గురుత్వాకర్షణకు లోనై భూమిని అంటిపెట్టుకుని వుంటాయి.

వీటిలో ఆక్సిజన్ ప్రాణవాయువు. కార్బన్ డైఆక్సైడ్ చెట్లకు ముఖ్యం. కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా అవి గాలిలోని కార్బన్ డైఆక్సైడ్, నీటి ఆవిరి, సూర్యరశ్మి పగైరాలతో తేమ ఆహారాన్ని తయారుచేసుకుంటాయి. పిడుగులు, ఉరుములు, మెరుపులు వచ్చే సమయంలో గాలిలో కార్బన్ డైఆక్సైడ్ శాతం ఎక్కువ వుంటుంది. అలాగే పరిశ్రమలు ఇంధనాన్ని ఎక్కువగా దహిస్తున్నందువల్ల కూడా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఎక్కువౌతుంది. భూమి పైన 25 కి.మీ. వరకు ఆకాశంలో ఓజోన్ పొర ఆవరించి వుంది. ఇది ఎంతో చురుకైనది. సూర్యరశ్మిలోని అతినీలలోహిత కిరణాలను (అల్ట్రా వయొలెట్ రేస్) చాలా వరకు పీల్చుకుంటుంది. అందుకే ఇది గొడుగులాటిదని అంటారు. ఇప్పుడు ఆయనిక అంతరిక్ష పరిశోధనలవల్ల, కొన్ని రసాయనాల వల్ల ఈ గొయగుకు చిల్లులు పడుతున్నాయి. దీనిని నివారించేందుకు శాస్త్రజ్ఞులు కృషి చేస్తున్నారు.

భూమినుంచి పైకి ఎత్తుకు వెళ్ళేకొద్దీ దూరాన్ని బట్టి వాతావరణాన్ని అయిదు పొరలుగా విభజించారు. 0-10 కి మీ. వరకు ట్రోపోస్ఫియర్, 10-40 కి.మీ వరకు స్ట్రాటోస్ఫియర్, 40-70 కి.మీ వరకు మీసోస్ఫియర్, 70-400 కి.మీ వరకు థర్మోస్ఫియర్, అంతకుపైన ఎక్సోస్ఫియర్. మనమున్న ట్రోపోస్ఫియర్ అన్ని పొరలకన్నా ఇందులో ఎక్కువ నీటి ఆవిరి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

వున్నాయి. భూతలానికి పైన 50 కి.మీ -1000 కి.మీ ప్రాంతం అయనోస్ఫియర్. ఇందులో అయాన్‌లు, ఎలెక్ట్రాన్‌లు వుంటాయి. వాతావరణం పై పొరలలో సూర్యుని నుండి వచ్చే ఎక్స్ కిరణాలు, అతి నీలలోహిత కిరణాలు, విశ్వ కిరణాలు మొదలైన వాటివల్ల అయనీకరణం జరుగుతుంది. గ్రహాల మధ్య వున్న స్థలం లోని ప్లాస్మాతో ఈ అయనోస్ఫియర్ లేక అయలానావరణం కలిసిపోతుంది. దీనికి లోతు అయస్కాంత ఆవరణం, కిరణాల వలయం కూడా వున్నాయి. ఇవన్నీ కూడా భూమిని సూర్యుని ప్రభావం నుంచి భూమిని రక్షిస్తాయి. వాతావరణం లేకుంటే ఏమౌతుంది?

నేలమీద శీతోష్ణస్థితులను వాతావరణం క్రమబద్ధం చేస్తుంది. అదే లేకుంటే పగటి ఉష్ణోగ్రత, రాత్రి ఉష్ణోగ్రత మధ్య విపరీతమైన తేడా వుండేది. ఉల్కలు వర్షంలాగా పడే సూర్యుని నుండి వెలువడే విద్యుదావేశ కణాలు భూమిపైపడేవి. గాలి, మబ్బు ఉండవు. ఆకాశం చిమ్మ చీకటిగా ఉండేది. సుందర మైనఇంద్రధనుస్సు ఉండేదికాదు. వాతావరణం అంటూ వున్నందువల్ల సూర్యకాంతి లోని నీలి రంగు చెదిరి ఆకాశం నీలిరంగులో ప్రకాశిస్తుంది.

గాలిలోనికి బెలూన్‌లను పంపి పై ప్రాంతాల వివరాలు సేకరిస్తారు. ఈ బెలూన్‌లలో వాతావరణంలో ఉష్ణోగ్రత, గాలిలో తేమ మొదలైన వాటిని కొలిచే పరికరాలుంటాయి.

ఇంత ముఖ్యమైన వాతావరణం పాడుకాకుండా చూసుకోవాలి. కాలుష్యం అనే పదమే వినిపించకుండా చేయాలి.

3 అంతరిక్షంలోకి ఎలా వెళ్ళవచ్చు ?

అంతరిక్షంలోకి వెళ్ళడానికి రాకెట్లున్నాయి. అంతరిక్ష పరిశోధనలకు, వాటి ఫలితాలను మనకు అందించడానికి కృత్రిమమైన ఉపగ్రహాలున్నాయి. స్పేస్

కాప్ స్క్యూల్, స్పేస్‌ప్రోబ్, రాబోట్లు (రోబోలు) వగైరాలున్నాయి. అంతరిక్షంలో ధరించాల్సిన దుస్తులను స్పేస్ సూట్స్ అంటారు. అంతరిక్షంలో ఇళ్ళు, ఫ్యాక్టరీలు వగైరాలు కూడా నిర్మించవచ్చు. అక్కడ్నించి శత్రునాశనం కూడా చేయవచ్చు. స్టార్‌వార్స్ పథకం అలాటిదే.

వీటి గురించి తెలుసుకునేముందు అంతరిక్ష విజ్ఞానం గురించి కొన్ని విశేషాలు క్లుప్తంగా తెలుసుకోవాలి.

4. అంతరిక్షవిజ్ఞానం-పదాలు నేర్చుకోండి

1. సోలార్ సిస్టమ్ (సౌరకుటుంబం) :- నవగ్రహాలు, వాటి ముప్పై ఒక్క ఉపగ్రహాలు, ఆస్టిరాయిడ్స్, తోకచుక్కలు, ఉల్కలు వగైరాలన్నీ వ్యవస్థను సౌరకుటుంబం అంటారు.
2. సూర్యుడు :- వెలిగే గోళం, సూర్యునిచుట్టూ ఇతరగ్రహాలు వాటి నిర్ణీతమైన కక్ష్యలలో తిరుగుతూ వుంటాయి. ఇది కోటితారలున్న మన గెలాక్సీలో ఒక నక్షత్రం మాత్రమే. భూమి నుంచి దీని సగటు దూరం దాదాపు 15 కోట్లు కి.మీ(14,95,97,)900 కి.మీ దీని ద్రవ్యరాశి 2×10^{2}, టన్నులు (రెండువ పక్కన ఇరవైఏడు సున్నాలు).
3. సన్‌స్పాట్స్ :- సూర్యుని తేజావరణంలో కనిపించే నల్లని మచ్చలు. వీటినుంచి బలమైన అయస్కాంత శక్తులు వెలువడుతాయి. ఇవి నేల పైని వార్తాప్రసారలకు అంతరాయం కలిగిస్తాయి, అయస్కాంత తుఫానులు సృష్టిస్తాయి.
4. హేలోస్ :- సూర్యుని చుట్టూ, చంద్రుని చుట్టు కనిపించే వలయాలు. వాతావరణంలోని మంచుస్ఫటికాలు కాంతిని పరావర్తనం చేయడంవల్ల ఏర్పడుతాయి.

5. గ్రహాలు :- సూర్యుని చుట్టూ అండాకార కక్ష్యలో తిరుగుతూ వుంటాయి. వీటికి సొంత కాంతి లేదు. సూర్యుని నుంచి అప్పుతెచ్చుకోవలసిందే. సూర్యుని నుంచి ఇవి వేరు వేరు దూరాలలో వున్నాయి. ఇప్పటికి తెలిసిన గ్రహాలు తొమ్మిది. అవి బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి, కుజుడు (అంగారకుడు), గురుడు (బృహస్పతి), శని. యురేనస్, నెప్ట్యూన్, ప్లూటో అనేవి పదో గ్రహం ఉందంటున్నారు. అయితే దీనివివరాలు ఇంకా తెలియవలసి వుంది. ఈ తొమ్మిది గ్రహాలలో సూర్యునికి చాలా దూరంలో వున్నది ప్లూటో. చాలా దగ్గరున్నది బుధుడు. బృహస్పతి పెద్దగ్రహం. దీనికి 16 ఉపగ్రహాలున్నాయి. బుధగ్రహం అతి చిన్నది. శుక్రగ్రహం అతి కాంతివంతమైనది.

6. ఉపగ్రహాలు :- పెద్ద గ్రహాల చుట్టూ వుండే చిన్న గ్రహాలు, గ్రహం ఏర్పడేటప్పుడు కరిగిన స్థితిలో వుండగా అందులోంచి కొట్టుకుపోయిన పదార్థం నుంచి ఇవి ఏర్పడ్డాయి. శుక్రుడు, బుధుడు, ప్లూటోలకు తప్ప మిగిలిన అన్నిటికీ ఉపగ్రహాలున్నాయి. భూమికి ఉపగ్రహం చంద్రుడు.

7. కాంతి సంవత్సరం :- ఖగోళ దూరాలను కొలిచే ప్రమాణం. కాంతి ఒక సంవత్సరంలో ప్రయాణం చేసిన దూరాన్ని కాంతి సంవత్సరం అంటారు. ఇది దాదాపు తొమ్మిది లక్షలసలపై వేల కోట్ల కి.మీ లకు సమానం.

8. ఆస్టిరాయిడ్స్ :- బృహస్పతి, కుజుడు మధ్య కక్ష్యలలో తిరిగే అతి చిన్న గ్రహాలు. ఇవి ఎప్పుడు పేలిపోయిన గ్రహాల ముక్కలు. వీటిలో 1400 పైగా ఆస్టిరాయిడ్స్‌కు శాస్త్రజ్ఞులు పేరుపెట్టి వున్నారు.

వారు తొలిసారిగా కనిపెట్టిన ఆస్టిరాయిడ్స్‌కు శాస్త్రజ్ఞులు పేరుపెట్టి వున్నారు. తొలిసారిగా కనిపెట్టిన ఆస్టిరాయిడ్ పేరు సిరెస్. దీని వ్యాసం 670 కి.మీ. ఎన్నో ఆస్టిరాయిడ్స్ 80 కి. మీ లోపు వ్యాసం వున్నవే. ఎన్నో వేల ఆస్టిరాయిడ్స్ వున్నాయంటారు.

9. ఉల్కలు :- గ్రహాల మధ్య వున్న స్థలం నుంచి వెలువడే చిన్న పదార్థాలు. భూమిపైన వాతావరణంలోకి ప్రవేశించగానే రాపిడివల్ల వీటికి వెలుగు వస్తుంది. వీటిని షూటింగ్ స్టార్స్ అనికూడా అంటారు.

10. తారలు :- స్వయం ప్రకాశం గల సూర్యులు. సౌరకుటుంబానికి ఇవి చాలా దూరంలో వున్నాయి. కొన్నిటినుంచి కాంతి మనకు రావడానికి కొన్ని లక్షలు లేదా కొన్ని కోట్ల సంవత్సరాలు పట్టవచ్చు. వీటిలో నాలుగు రకాలున్నాయి. వీటిలో ఆకాశంలో స్థానం మార్చని తారలు స్థిరతారలు. డాగ్‌స్టార్ (శునకతార) అని మరోపేరు. ఒకే కేంద్రం చుట్టు పరస్పరాకర్షణతో తిరిగే తారలు జంటతారలు. అలా మెరిసి మాయమయే తారలు తాత్కాలిక తారలు లేక నవతారలు. వీటినే నోవాఅని అంటారు. తరచూ మారే తారలు వేరియబుల్‌స్టార్స్. వీటితళుకుబెళుకులను ఒక్కోసారి ఎక్కువగా,ఒక్కోసారి తక్కువగా వుంటాయి.

ఎర్రని నక్షత్రాలు (రెడ్‌జెయింట్స్)తమలోని హైడ్రోజన్‌లో పదిశాతం తామే తీసుకోవడంవల్ల ఎర్రగా వుంటాయి. తర్వాత క్రమంగా కుంచించుకుపోయి తెల్లమరుగుజ్జులు (వైట్‌డ్వార్ఫ్స్)గా మారిపోతాయి.

11. కాన్‌స్టలేషన్ [రాశులు] :- నక్షత్రాల గుంపులను కాన్‌స్టలేషన్స్ అంటారు. ఉదా : సింహం, మకరం, ధనుస్సు, తారల వగైరాలు.

12. తోకచుక్క :- సౌరకుటుంబం చుట్టూ అండాకారంలోనూ, దీర్ఘవృత్తాకారంలోనూ, తిరిగే కాంతివంతమైన గగనకుసుమాలు. వీటిలో కాంతివంతమైన తల, తోక వుంటాయి. ఇవి అప్పుడప్పుడూ కనిపిస్తూ వుంటాయి. ఉదా : ఆ మధ్య 1986లో కనిపించిన హేలీ తోకచుక్క.

13. పాలపుంత :- తక్కువ కాంతివున్న నక్షత్రాలు గుంపులు గుంపులుగా స్ప్రింగులాగా వుంటాయి. దీనినే పాలపుంత అంటారు. పాలవెల్లి అని కూడా అంటారు.

14. నెబ్యులా :- తారల మధ్యవున్న పల్చని వాయుమేఘం నెబ్యులా. మధ్యలో చిక్కుకున్న నక్షత్రాల కాంతిని పరివర్తనం చేసి ఇది కాంతినిస్తాయి. అయితే అంత స్పష్టంగా కనిపించబడవు.

15. గ్రహణం :- సూర్యుని, భూమికి మధ్య చంద్రుడు అడ్డం వచ్చినప్పుడు అంతమేరా భూమిపై సూర్యకాంతి పడదు. ఇదే సూర్యగ్రహణం. అలాగే సూర్యునికి, చంద్రునికి మధ్య భూమి వస్తే చంద్రగ్రహణం.

5. అంతరిక్ష నౌకలు వగైరాలకు సంబంధించిన పదాలు

1. అస్ట్రానిక్స్:- అంతరిక్ష ప్రయాణ సాధనాలు వగైరాలకు అనువర్తించే ఎలక్ట్రానిక్స్‌ను అస్ట్రానిక్స్ అంటారు.
2. ఆస్ట్రోనాట్:- అమెరికన్లు అంతరిక్ష యాత్రికులను అస్ట్రోనాట్స్ అంటారు. రష్యన్లు కాస్మోనాట్స్ అని పిలుస్తారు.
3. బూస్టర్:- ఇది రాకెట్ పైకి వెళ్లేందుకు కావలసిన అదనపు శక్తినిచ్చే ఇంధనం యూనిట్. దీనిని రాకెట్ ప్రయాణంలో తొలిదశలో వాడుతారు.

4. సిస్‌లూనార్—భూమికి, చంద్రుడికి మధ్య వున్న ప్రదేశం.

5. ఎన్విరాన్‌మెంట్ స్పేస్‌ఛాంబర్:- అంతరిక్ష ప్రయాణాలకు యాత్రికులను సిద్ధంచేసే శిక్షణా యంత్రాంగం.

6. ఆర్బిట్: గ్రహాలు, తోకచుక్కలు, ఉపగ్రహాలువగైరాలుప్రయాణం చేసే మార్గం తెలుగులో కక్ష్య అంటారు.

7. ప్రొపెల్లెంట్:- రాకెట్‌లో వాడే ఇంధనం ఇది ఘనరూపంలో కానీ,ద్రవ రూపంలో కానీ వుంటుంది.

8. మెట్రోరాకెట్:- అంతరిక్ష వాహనంలో ముందువైపు గమనాన్ని తగ్గించే సాధనం.

9. స్పేస్ ప్లాట్‌ఫారం:- దీనినే స్పేస్‌స్టేషన్ అని కూడా అంటారు. ఇది కక్ష్యలో తిరిగే ఉపగ్రహం అంతరిక్షంలో ఉంది. బేస్‌పరిశోధనలకుమూల కేంద్రం.

10. స్టేషనరీ ఆర్బిట్:- స్థిరకక్ష్య. దీనినే 24 గంటల కక్ష్యఅని కూడా అంటారు. భూ భ్రమణానికి అనుగుణంగా ఉపగ్రహం తిరిగితే అది దాదాపు స్థిరంగానే వున్నట్లు అనిపిస్తుంది.

11. టెలిమెట్రింగ్:- అంతరిక్ష వాహనం నుంచి వేగం, ఉష్ణోగ్రత, పీడనం, వికిరణాలు వగైరా సమాచారాన్ని రేడియో సంకేతాలద్వారా భూమికి అందించే విధానం.

12. ట్రాజెక్టరీ:- ఒక బలం ప్రభావం వల్ల కదులుతున్న వస్తువు వెళ్ళే మార్గం.

13. భారతరహితస్థితి (వెయిట్‌లెస్‌నెస్) గురుత్వాకర్షణ లేకపోవడం వల్ల బరువు లేకుండా తేలిగ్గా అనిపించడం.

6. ఈ అంతరిక్ష యాత్రలవల్ల మనకు జరిగేదేమిటి?

కోట్లాది రూపాయలు తగలేసి ఈ అంతరిక్షయాత్రలు చేయకపోతే ఆ డబ్బుకు పేదలకు పంచి పెట్టవచ్చునుకదా? ఇదంతా ఎవడు తిన్నట్టండీ? ప్రజలంతా పేదరికంలో మగ్గిపోతున్నప్పుడు ఈ ఖర్చులు దండుగకాదా అనే వాళ్ళు చాలామంది వున్నారు. ఆ నిరాశావాదులకు, శంకాజీవులకు నమస్కారం. వారికి సమాధానం అంతరిక్ష పరిశోధనలో తేల్చిచెప్పాయి.

మనతోపాటు ఈ విశాలవిశ్వంలో మరే ప్రాణులైనా వున్నారా అనే జిజ్ఞాసతో మొదలైన అంతరిక్ష యాత్రలమూలంగా మనకు ఎంతో విలువైనసమాచారం, సరికొత్త జీవితాన్ని గడపేందుకు వీలుకల్పించే సరికొత్త వస్తువులు మొదలైనవెన్నో లభించాయి. దీనితోపాటు ఇతర గ్రహాలలోని వనరులు, ఖనిజ నిక్షేపాల గురించి తెలుసుకోగలిగాము. పైగా భూమిమీద ఖనిజాన్వేషణ కూడా సులభతరమైంది. నిత్య జీవితంలో వాడే వస్తువుల నాణ్యత పెరిగింది. దాదాపు నాలుగువేల కొత్త వస్తువులు వాడకంలోకి వచ్చాయి. ఆహారం అంటుకోనిపె -లు, ఎలక్ట్రానిక్ పరికరాలు, విమానంలో ఖచ్చితమైన సూక్ష్మ పరికరాలు, ఆటోమెటిక్ గ్రౌంట్ కంట్రోలు, ఆటోమాటిక్ కంప్యూటర్‌లు, ఆటోమాటిక్ పైలెట్లు, సంపూర్ణ శూన్యస్థితిలో కొత్తరకం వెల్డింగ్ విధానం, కొత్త ఇంధనాలు, శక్తి సాధనాలు, ఫోటో ఎలెక్ట్రిక్ పరికరాలు మొదలైనవి ఇందులో చెప్పుకో దగ్గవి.

అంతరిక్షంలో భూమ్యాకర్షణవంటి బలీయమైన ఆకర్షణ వుండదు. అంచేత అంతా భారరహితస్థితిలో వుంటాయి. అంటే ఎంత బరువైన వస్తువైనా తేలిగ్గా ఉంటుందన్నమాట. మరి అటువంటి చోట వాహనాలు ఇంధనం నిలపడం ఎలా? ఇంధనాలను అయస్కాంత ధర్మాలు కలిగించి దానిని ఇంజన్‌లోకి పంపితే సరి అనుకున్నారు శాస్త్రజ్ఞులు. ఈ అయస్కాంత ధర్మాలున్న ధృవాలను ఫెరో

ఫ్లూయిట్స్ అంటారు. ఇవి మనకు స్టీరియో పరికరాలు మొదలైన సున్నితమైన పరికరాలను శుభ్రం చేయడానికి ఉపయోగపడుతున్నాయి! అలాగే ప్రయోగశాలల్లో పనికివచ్చే పరికరాలు, వైద్యపరికరాలుకృత్రిమ గుండెలో వాల్‌పంపులు, సిలికాట్ స్ఫటికాలనుపెంచే కొలిమి వగైరాలలో కూడా ఇవిఎంతో ఉపయోగపడుతున్నాయి.

అంతరిక్షనౌకలోని శీతోష్ణ స్థితులకూ, అంతరిక్షంలోని శీతోష్ణస్థితులకూ విపరీతమైన తేడా వుంటుంది. బయట విపరీతమైన వేడి, లోపల అమితమైన చల్లదనం ఉండే స్థితిలో ఉష్ణోగ్రతను అదుపులో వుంచడం మాటలా? అయినా శతకోటి దరిద్రాలకు అనంతకోటి ఉపాయాలు అన్నట్లు పనికొచ్చే హీట్‌పైపును శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టారు. ప్రస్తుతం ఈ హీట్‌పైపును ప్లాస్టిక్ తయారీకి, కెమెరా కేసులు, పెన్నులు, సిగరెట్ లైటర్‌లు, టెలివిజన్ కాబినెట్లు, ఎలెక్ట్రిక్ టెలిఫోన్, వంటింటి వస్తువులు మొదలైన వాటిని పోతపోసేందుకు వాడుతున్నారు.

అంతరిక్ష యువకులు దుస్తులు పల్చగా, వదులుగా, తేలిగ్గా వుండి ఎక్కువకాలం మన్నాలి. అవి ఆక్సిజన్ ఎక్కువగా వున్న ప్రాంతంలో అగ్ని నిరోధకంగా వుండాలి. అంటే నిప్పును అంటుకోకుండా వుండాలన్నమాట. అందు కని వీటిని టెఫ్లాన్ పూతపూసిన అతి సున్నితమైన గాజు పోగులతో(గ్లాస్‌ఫైబర్) చేస్తారు. ఈ రకమైన దారం లైఫ్‌బోట్లు, హెలికాప్టర్‌లు, స్టేడియంపై కప్పు వగైరాల నిర్మాణంలో ఎంతో ఉపయోగపడుతోంది.

అంతరిక్ష నౌకలలో వాడిన రబ్బరు వంటి పదార్థాన్ని టెంపర్‌ఫోమ్ అంటారు. దీనిని ఇప్పుడు ప్రయాణ సాధనాలలో ఫోమ్ కుషనింగ్‌కు, క్రీడా రంగం వైద్య రంగాలలో ప్యాకింగ్‌కు, కృత్రిమ అవయవాలు లైనింగ్‌కు వాడుతున్నారు.

చంద్రశిలల నమూనాను సేకరించేందుకు వాడిన డ్రిల్లింగ్ యంత్రం తేలికగా, పొందికగా, ముచ్చటగా వుండి అయస్కాంత మోటార్‌తో బ్యాటరీల

సాయంతో పనిచేస్తుంది. దీనిని మామూలు ఇంటి వాడకానికి, వైద్య పారిశ్రామిక రంగాలలో పనులకు వినియోగిస్తున్నారు. వ్యాక్యూమ్ క్లీనర్లు, మొక్కలను గడ్డిని కోసే యంత్రాలు, వాహనాల పరికరాలు తయారీతో కూడా వాడుతున్నారు.

అంతరిక్ష వాహనాల నిర్మాణంలో వాడే వస్తువులు అతి తక్కువ స్థలంలో ఇమిడే విధంగా పొందికగా తయారుచేస్తారు. ఇందువల్ల ఇవి చిన్నగా, తేలికగా వుండి చక్కని పనిచేస్తాయి. ఈ అతిసూక్ష్మ నిర్మాణ ప్రక్రియను మైక్రో మానియేచరైజేషన్ అంటారు. ప్రస్తుతం కృత్రిమ గుండెలు, మధుమేహచికిత్సలలో కూడా ఇది పనికొస్తోంది. ఇంతేకాదు. సౌరశక్తితో నడిచే పరికరాలు, చెత్తనుండి ఇంధనం ఉత్పత్తి మొదలైనవి కూడా అంతరిక్ష విజ్ఞానం ప్రసాదించిన వరాలే. అంతరిక్ష పరిశోధనలవల్ల ఇన్ని ఉపయోగాలున్నాయన్న మాట.

7. అంతరిక్ష ప్రయాణంలో తొలిమెట్టు-రాకెట్

ఈ రోజుల్లో రాకెట్ గురించి తెలియనివారుండరేమో? ఇందులో న్యూటన్‌గతి సూత్రాలలో మూడవది పనిచేస్తుంది. ఏ చర్యకైనా సమానమైన ప్రతిచర్య వ్యతిరేక దిశలో పనిచేస్తుంది- అనేది ఆ సూత్రం. ఒక బెలూన్‌లో గాలినింపి,గాలినిబయటకు వెళ్ళే అవకాశం ఇస్తే బెలూన్ గాలివెళ్ళే దిక్కుకు వ్యతిరేక దిశలో పైకి వెళ్తుంది. తుపాకీ పేల్చినప్పుడు తుపాకీ వెనక్కిలాగుతుంది. దీనినే రికాయిల్ అంటారు. అదే విధంగా నిలువుగా వున్న రాకెట్ కింది భాగం నుంచి వేడి వాయువులు నిరంతరాయంగా వస్తూవుంటే రాకెట్ అలా పైకి వెళ్తూనే వుంటుంది.

జెట్ విమానాలు తాము వెళ్ళేందుకు కావలసిన శక్తిని సంపాదించేందుకు పరిసర వాతావరణం నుంచి ఆక్సిజన్‌ను గ్రహిస్తాయి. రాకెట్ అలా కాదు.

తమ శక్తికి కావలసిన ఇంధనాన్ని తామే తీసుకువెళ్తాయి. ఆ ఇంధనం మండేందుకు బయటనుంచి సహాయం అక్కర్లేదు. అంచేత ఆక్సిజన్‌లేని సుదూర ప్రాంతాలకు సైతం రాకెట్ వెళ్ళగలదు.

రాకెట్‌లో ఇంధనానికి, ఆక్సీకరణ పదార్థానికి, ఆవిరి తయారయేందుకు వేర్వేరు గదులుంటాయి. కవాటాలు, పంపుల సహాయంతో అన్నిటినీ ఒకచోట చేర్చి ఇంధనాన్ని మండిస్తే లోపల తక్కువ శక్తిగల ఒత్తిడి పుడుతుంది. అప్పుడు ఇతర కవాటాలు తెరిచి ఆవిరినిచ్చే రసాయనాన్ని ఎక్కువ ప్రమాణంతో ఎక్కువ వేగంతో పంపిస్తారు. ఫలితంగా కిందినుంచి వేడి వాయువులు విడుదల అవుతాయి. ఈ కిందివైపు తగినంత పీడనం రాగానే రాకెట్ అతి వేగంగా ఆకాశంలోనికి వెళ్తుంది. ఇంధనం అంతా మండి ఒత్తిడి ఎక్కువైనప్పుడు వేగం గరిష్టపరిమితిని చేరుకుటుంది. దీని తర్వాత ఇంకా వేగం పీలుకాదు. ఈ ఆఖరివేగం వాయు ప్రవాహ వేగంపైనా, రాకెట్ తొలిమలి ద్రవ్యరాశుల నిష్పత్తిపైనా ఆధారపడి వుంటుంది. తొలిద్రవ్యరాశి అంటే రాకెట్ బరువు ప్లస్ సరఫరా అయిన ఇంధనం బరువు. మలిద్రవ్యరాశి అంటే తొలిధవ్యరాశి మైనస్ ఖర్చైన ఇంధనం. ఎంత ఇంధనం వుంటే అంత వేగం. పిండికొద్దీ రొట్టె అన్నట్లు అందుకే అంతరిక్ష పరిశోధనల్లో వాడే రాకెట్ బ్రహ్మాండమైన సైజులో వుంటుంది. దీనికి భూమ్యాకర్షణ సమస్య వుంది. అది లేకుండా వుండేందుకు మల్టిస్టేజ్ రాకెట్ [అనేక దశల రాకెట్]లను నిర్మించారు. ఇందులో ఒక్కొదశకు అవసరమైన ఇంధనం ఏర్పాటు వేర్వేరుగా వుంటుంది. ప్రతిదశలో ఇంధనం ఖర్చవగానే ఆ భాగం విడిపోయి రాకెట్ భారం తగ్గిస్తుంది. ఉపగ్రహం వంటి ఏవస్తువునైనా రాకెట్‌తోనే ప్రయోగిస్తారు. ఇలాంటి వస్తువును ఆఖరిదశలో ఖర్చయ్యే భాగంలో ఏర్పాటు చేస్తారు. అంటేపైన కక్ష్యలో ఉపగ్రహాన్ని ప్రవేశపెట్టి అది తనువు

చాలిస్తుందన్నమాట. మూడుదశల్లో పనిచేసే రాకెట్ బొమ్మచూడండి. ఇలా రాకెట్లు ఉపగ్రహాలను కక్ష్యలో పెట్టేందుకు ఎంచక్కా పనికొస్తాయి.
[మరీ ఎక్కువగా రాకెట్ గురించి తెలుసుకోవాలా? ప్రఖ్యాత రచయిత మహాధర నళినీ మోహన్‌గారి అద్భుతగ్రంథం "రాకెట్టు" కథ" చదవండి]

8. అల్లుడితో గిల్లుడులాటిది ఉపగ్రహం! మరి కృత్రిమ ఉపగ్రహం కూడా అంతేకదా!

ఈనాడు అంతరిక్షంలో సహజంగా వున్న గ్రహాలు, ఉపగ్రహాలకు తోడు కృత్రిమంగా తయారు చేసిన ఉపగ్రహాలు కూడా తిరుగుతున్నాయి. 1945 నాటికి ఇదో కల. సైన్సురచయిత ఆర్థర్ క్లార్క్ వైర్‌లెస్ వరల్డ్ అనే బ్రిటిష్ సైన్సు పత్రికలో దీనిని ఊహిస్తూ రాశాడు. 1957వ సంవత్సరం అక్టోబర్ 4న రష్యన్‌ల పుణ్యమాని ఆ కల నిజమైంది. ఆ రోజు రష్యన్‌లు స్పుత్నిక అనే కృత్రిమ ఉపగ్రహాన్ని అంతరిక్షంలోకి పంపారు. మూణ్నెల్ల తర్వాత 1958వ సంవత్సరం జనవరి 4న అది భూమి వాతావరణంలోకి తిరిగి ప్రవేశిస్తూ పేలిపోయింది. తర్వాత ఓ నెలకు మరింత పెద్దదైన స్పుత్నిక్‌ను పంపారు. అందులో లైకా అనే కుక్క కూడా వుంది. అది క్షేమంగా తిరిగి వచ్చింది. ఇలా రెండువేలకు పైగా ఎన్నో కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు పైకి వెళ్ళి అక్కడ్నించి మనకెంతో విలువైన సమాచారాన్ని ఇస్తున్నాయి.

వీటిలో ఎన్ని రకాలున్నాయి. వార్తాప్రసారాలకోసం వాడే ఉపగ్రహాన్ని కమ్‌శాట్ అంటారు. (కమ్యూనికేషన్స్ శాటిలైట్‌ను ఇది సంక్షిప్త రూపం. ఇది భూమి చుట్టూ గుండ్రంగా కానీ, అండాకార కక్ష్యలో కానీ తిరుగుతూ వుంటుంది. దీనిని బూస్టర్ రాకెట్ సహాయంతో కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టారు

1958వ సంవత్సరం డిసెంబర్ 18న అమెరికా వారి స్కోర్ అనే ఉపగ్రహం [సిగ్నల్ కమ్యూనికేషన్ బై ఆర్బిటింగ్ రిలే ఎక్విప్‌మెంట్- కక్ష్యలో తిరుగుతూ సంకేతాలను ప్రసారం చేసేది] నాటి అమెరికా అధ్యక్షుడైన ఐసెన్ హోవర్ క్రిస్‌మస్ సందేశాన్ని మోసుకు వెళ్ళింది. దీనిని యాక్టివ్ కమ్‌శాట్ అంటారు. ఇది సందేశాలను గ్రహించి వాటి శక్తిని పెంచి మళ్ళీ భూమిపైకి పంపగలదు. 13 రోజులు పనిచేశాక ఇది భూమిపైకి తిరిగివస్తూ పేలిపోయింది. తర్వాత 1960లో వెళ్ళిన అమెరికావారి ఇకో-1, ఇకో-2 బలహీనమైన రేడియో సంకేతాలను పంపాయి. మరో తరగతి జడమైన ఉపగ్రహం. ఇది భూమి నుంచి వచ్చిన సంకేతాలను గ్రహించి తిరిగి అలాగే పరావర్తనం చేస్తుంది. ఇందువల్ల చాలా దూరానికి సంకేతాలు పంపవచ్చు. ఇవి భూమికి ముప్పైవేల కి.మీ పైన వుంటాయి. భూమి తిరుగుతున్నదానికి అనుగుణంగా తిరిగే ఈ ఉపగ్రహాలను భూస్థిర కక్ష్య ఉపగ్రహాలు [జియోస్టేషనరీ ఆర్బిట్ శాటిలైట్స్] అంటారు. దీనితో ఎప్పుడైనా పనిచేయించుకోవచ్చు. 120^{0} కోణం వరకు ఇది కవర్ చేస్తుంది. ఇలాటివి మూడుంటే 360^{0} వరకూ కనిపెట్టవచ్చు. అంటే భూగోళం మొత్తం కవర్ చేయవచ్చు.

1962లో అట్లాంటిక్ సముద్రం మీదుగా టెలివిజన్ చిత్రాలను ప్రసారం చేసిన తొలి ఉపగ్రహం టెలిస్టార్. అయితే దీని సంకేతాలను నేలమీద వున్న కేంద్రాలు [గ్రౌండ్ స్టేషన్స్] గ్రహించవలసినందువల్ల అప్పుడప్పుడు అంతరాయం వుండేది. అయితే 1963 లో వెళ్ళిన సింకోమ్ 2, 1964 లో వెళ్ళిన సింకోమ్ 3 సుస్థిర కక్ష్యలో తిరిగి ఈ సమస్యను తీర్చాయి. ఇందుకు ఉపగ్రహం 35,880 కి.మీ ఎత్తున వుండాలి.

1965లో రష్యావారు రంగంలో ప్రవేశించారు. తర్వాత చాలా దేశాలు కలసికట్టుగా ఇంటెల్‌శాట్ అనే ఉపగ్రహాల పరంపరను పంపించాయి. ఇంటెల్

శాట్-5 లో ఇరవై వేల టెలిఫోన్ ఛానల్స్, రెండు కలర్ టి. వి. ఛానల్స్ వున్నాయి. 1986లో వెళ్ళిన ఇంటెల్‌శాట్-6లో ముప్పయ్‌వేల టెలిఫోన్ ఛానల్స్ వున్నాయి.

1984లో ఒక్కసారిగా ఇరవై రెండు వార్తాప్రసారాల ఉపగ్రహాలు అంతరిక్షంలోకి వెళ్ళడంవల్ల ప్రపంచం మరింత చిన్నదైంది.

వాతావరణ ఉపగ్రహాలు వాతావరణం గురించి ముందుగా తెలియ జేస్తాయి. వీటిని మీటియరోలాజికల్ శాటిలైట్స్ అంటారు. మెట్‌శాట్స్ అనేది సంక్షిప్తమైన పేరు. 1960వ సంవత్సరం ఏప్రిల్ 1న అంతరిక్షంలో ప్రవేశించిన అమెరికావారి టైరోస్ ఇటువంటి వాటిలో తొలి ఉపగ్రహం. ఇది 1960-67 మధ్య ఎనిమిదేళ్ళు విలువైన సమాచారాన్ని ఇచ్చాయి. 1964 లో వెళ్ళిన నింబస్ అనే శ్రేణికి చెందిన ఉపగ్రహాలు భూమిపై వున్న వాతావరణ స్థితి రాత్రింబవళ్లు ఫోటోలు తీసిపంపే స్థాయికి ఎదిగాయి. ఈనాడు అమెరికా, రష్యా, యునైటెడ్ కింగ్‌డమ్, జపాన్, చైనా వగైరాలకు ఇటువంటి ఉపగ్రహాలున్నాయి. వీటివల్ల రాబోయే పెనుతుఫానుల గురించి ముందే తెలుసుకుని జాగ్రత్తపడే అవకాశం దొరికింది.

నౌకారంగానికి పనికొచ్చే ఉపగ్రహాలు నవ్‌శాట్స్. ఇవి వాతావరణంతో నిమిత్తం లేకుండా విమానాలు, ఓడలు తామెక్కడున్నదీ తెలుసుకునేందుకు తోడ్పడుతాయి. ఇటువంటి తరగతి తొలి ఉపగ్రహం అమెరికావారి ట్రాన్సిట్-1 బి. రష్యన్లు కాస్‌పాస్ అనే ఉపగ్రహాన్ని ఓడల ఉనికిని రేడియో సంకేతాలు సాయంతో కనిపెట్టేందుకు ప్రయోగించారు.

జీవాలపై అంతరిక్ష యాత్రల ప్రభావాన్ని, చెట్లు జంతువులు బరువులోని స్థితిని ఎదుర్కొనే విధానాన్ని తెలుసుకునేందుకు పనికొచ్చేవి బయలాజికల్ శాటిలైట్స్ అనే జీవశాస్త్ర ఉపగ్రహాలు.

శత్రురహస్యాలను కనిపెట్టే గూఢచారుల వంటి సైనిక వ్యవహారాల ఉపగ్రహాలు మిలిటరీ శాటిలైట్స్. ఈనాడు ఇవి లెక్కకు మించివున్నాయి.

విశ్వరహస్యాలను తెలుసుకునేందుకు తోడ్పడేవి వైజ్ఞానిక ఉపగ్రహాలు. భూమిలోవున్న వనరులను తెలుసుకునే ఉపగ్రహాలు రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహాలు.

సవ్యంగా వాడుకోకపోతే పళ్ళను కోసే కత్తి పీకలను కోసినట్లే ఈ సైనిక ఉపగ్రహాలవల్ల కూడా ప్రపంచం క్షణంలో బూడిద అయ్యే ప్రమాదం వుంది. ఆ విషయంలో అందరూ జాగ్రత్తగా వుండాలి.

9. ఉపగ్రహాలు ప్రాణాలు కాపాడుతాయా?

లేక

దిక్కులేని వారికి ఉపగ్రహాలే దిక్కు

అది నవంబర్ 30, 1987. దక్షిణకొరియా జెట్ విమానం బాగ్దాద్ నుంచి సియోల్ [సోల్] వెళ్తూ థాయ్‌లాండ్, బర్మా సరిహద్దుపైన వెళ్తున్నప్పుడు భూమితో సంబంధంలేకుండా పోయింది. అందులోని 115 మంది ప్రయాణీకులు, ఆ విమానాలు ఏమైనాయో ఎవరికీ తెలియదు.

ఇందుకోసం శాటిలైట్ ఎయిడెడ్ సర్చ్ అండ్ రెస్క్యూ ప్రోగ్రాం (ఉపగ్రహం సాయంతో వెతికి కాపాడే కార్యక్రమం SASR) వుంది. ఇందులో కొరియా సభ్యదేశం అయివుంటే ఈ దుర్గతి పట్టేదికాదు. ఆ జెట్‌లో రేడియో ట్రాన్స్‌మీటర్ [బీకన్] లేదు. అదేవుంటే అది పంపిన సంకేతాలు ఉపగ్రహం గ్రహించి నేలపైకి పంపివుండేది. తద్వారా విమానానికి ఏమీ జరిగేదికాదు.

కెనడా, రష్యా, ఫ్రాన్స్, అమెరికా అంతర్జాతీయంగా ఈ కార్యక్రమాన్ని నిర్వహిస్తున్నాయి. రష్యావారి కాస్‌పాస్ అనే ఉపగ్రహం (1982),

అమెరికా వారి NOAA-E ఉపగ్రహం (1983) ఈ పని చేస్తున్నాయి. మన ఇన్‌శాటు కూడా ఇందులో పనిచేస్తుంది. దీనిద్వారా రోడ్డు ప్రమాదాలు కూడా నివారించవచ్చు.

10. దూరంనుంచి పసికట్టే ఆకాశంలో కన్నువంటి రిమోట్ సెన్సింగ్ విధానం

అంతరిక్ష విజ్ఞానంలో రిమోట్ సెన్సింగ్‌కు ఎంతో ప్రాధాన్యత వుంది. సిరిమోట్ సెన్సింగ్ అంటే ఒక వస్తువు తాకకుండా దూరం నుంచి చూసి అందులో ఏముందో చెప్పడం. మనం ఒక్క చోటవుండి మనకు అందుబాటులో సుదూర ప్రాంతంలో ఏమున్నదో ఫోటోలు తీసి కనిపెట్టడం. ఈ ఫోటోలలో చెట్లు ఎర్రగా కనిపిస్తాయి. పొలాలు అగ్నికణాల్లాగా కనిపిస్తాయి. ఈ రంగులనుబట్టి పంటల తీరు తెన్నులను, తెగుళ్ళను పరిశీలిస్తున్నారు. ఈ పద్ధతిలో భూగర్భ ఖనిజ నిక్షేపాలు గుర్తించవచ్చు! భూ శిలల స్వభావం, తద్వారా వాటిలోని లోహసంపద, ఆ ప్రాంతాల మట్టిలోని తేమ, ఉష్ణోగ్రత మొదలైన వివరాలు. చమురు, నిక్షేపాల గురించి తెలుసుకోవచ్చు. అగ్నిపర్వతాల ఆమాకీ తీయవచ్చు, ఎక్కడెక్కడ ఎంత నీళ్ళున్నవీ తెలుసుకోవచ్చు. నదులు సముద్రాల జాతకాలు రాయవచ్చు. అడవులు, వ్యవసాయం అభివృద్ధి చేసుకోవచ్చు. వాతావరణంగురించి తెలుసుకోవచ్చు. అలాగే బయోమెడికల్ ఇంజనీరింగ్, నేరపరిశోధన, పట్టణాభివృద్ధి మొదలైన రంగాలలో ఎంతో సమాచారం మనకు దానిద్వారా లభిస్తుంది.

ఇంతకీ ఆ విధంగా ఎలా పసికడ్తారు? భూమి ఉపరితలం రకరకాల వేవ్‌లెంన్ (అలపొడవు, తరంగధైర్యం) వున్న విద్యుత్ అయస్కాంత శక్తిని విడుదల చేస్తూ వుంటుంది. ఇది నేల భౌతిక, రసాయన ధర్మాలపై ఆధారపడి

వుంటుంది. ఈ శక్తిని ప్రత్యేకమైన పరికరాల సాయంతో కనిపెడ్తారు. దానిని టేప్‌రికార్డు చేసి టెలిమెట్రీ ద్వారా నేలపైకి పంపుతారు.

మనదేశంలో భాస్కర-1, భాస్కర-2 వగైరా వెళ్ళాయి. అలాగే ఐ ఆర్.యస్. పరంపర కూడా మొదలైంది.

1920 నుంచీ మనకు రిమోట్ సెన్సింగ్ పద్ధతి పరిచయమైంది.అప్పుడు విమానాల నుంచి ఫోటోలు తీశారు 1984లో రాకేష్‌శర్మ యాత్రమూలంగా మనకు లభించిన సమాచారం మామూలుగా లభించాలంటే 80 సంవత్సరాలపాటు, 50 విమానాల్లో ఎంతోమంది రాత్రింబగళ్ళు కృషిచేయాలి.

ఎత్తునుంచి ఉపగ్రహం పంపే సమాచారాన్ని హైదరాబాద్‌లోని నేషనల్ రిమోట్ సెన్సింగ్ ఏజెన్సీ శాస్త్రజ్ఞులు అనలాగ్ ఇమేజ్ అనలైసర్ సాయంతో విశ్లేషిస్తున్నారు. ఈ చిత్రాలద్వారా లభ్యమైన సమాచారం శాశ్వతంగా కరువు నివారణకు పనికొస్తుంది. రిమోట్ సెన్సింగ్ వల్లనే మన పూర్వీకులు ఎంతో నమ్ముతున్న సరస్వతీనది అంతర్వాహిని అనే సత్యాన్ని రుజువు చేసేందుకు వీలైంది. ఇందువల్ల గుజరాత్, రాజస్థాన్‌లలో నీటి కరువును శాశ్వతంగా రూపుమాపేందుకు గంటకు నలభై వేల లీటర్ల నీళ్ళు నిచ్చేందుకు వందలాది గొట్టపు బావులను తవ్వుతున్నారు. ఈ నదికి హిమాలయాలలోని మంచు తిప్పలతో ప్రత్యక్ష సంబంధం వుందని తెలియదు.

మనదేశంలో ఏ.యస్.ఎల్.వి, పరంపరం ఉపగ్రహాలు పైకివెళ్తే దేశం మరింత పచ్చగా కళకళలాడుతోంది. ఆ రోజుకోసం ఎదురుచూద్దామా?

11. అదివో అల్లదివో రిమోట్ సెన్సింగ్ ! అదిగో ఐ. ఆర్. యస్ !

1988వ సంవత్సరం మార్చి 17 భారత చరిత్రలో సువర్ణాక్షరాలతో రాసుకోతగ్గ రోజు. ఆనాడు రష్యాలోని బైకనూర్ అంతరిక్ష కేంద్రం నుంచి

రిమోట్ సెన్సింగ్ ఉపగ్రహం ఐ ఆర్.ఎస్. 1ఎను ప్రయోగించారు. ఇది మనం అంతరిక్షంలో ప్రవేశపెట్టిన ఉపగ్రహాలలో పదవది. దీనితో ప్రపంచంలో ఈ రకమైన ప్రయోగాలు చేసిన దేశాలలో అయిదవ దేశంగా భారత్ పేరుతెచ్చుకొంది. అమెరికా, రష్యా, ఫ్రాన్స్, జపాన్ మిగిలిన ఆ నాలుగు దేశాలు.

మార్చి 17న అంతరిక్షంలో ప్రవేశించిన ఐ.ఆర్.ఎస్.-1ఎఉపగ్రహం పూర్తిగా స్వదేశీ పరిజ్ఞానంలో తయారైంది. దీని బరువు 975లో కిలోగ్రాములు. దీనిని భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (ఇండియన్ స్పేస్ రిసర్చి ఆర్గనైజేషన్, ఇస్రో) శాస్త్రజ్ఞుల అరేళ్ళ కృషి ఫలితంగా రూపొందించారు. ఇది ధృవ, సూర్య గతికి అనుగుణంగా వెళ్తుంది. అందువల్ల చక్కని సూర్యకాంతి సమక్షంలో స్పష్టమైన చిత్రాలను 904కిలోమీటర్ల ఎత్తునుంచి తీయవచ్చు. ఇందులో రెండు కెమారాలున్నాయి.

ప్రతిరోజు ఉదయం 10-25కు ఫోటోలు తీసేందుకు వీలుగా దీని కక్ష్యను నిర్యతరం సవరిస్తూ వుంటారు. దీని సహాయంతో ఒకే ప్రాంతాన్ని కొన్ని రోజుల వ్యవధి తరువాత మళ్ళీ మళ్ళీ ఫోటోలు తీయవచ్చు. దీనివల్ల అటవీ సంపద, బంజరు భూములు, కరవు ప్రాంతాలలో భూగర్భ జలాల ఉనికి మొదలైన వాటిమాప్‌లు తయారు చేసేందుకు వీలైంది గోధుమ, వరి పండే ప్రాంతాలను కచ్చితంగా చెప్పవచ్చు బెంగుళూరులోని అంతరిక్ష వాహనాల ముఖ్య నియంత్రణ కేంద్రం (మెయిన్ స్పేస్ క్రాఫ్ట్ కంట్రోల్ సెంటర్), మారిషస్, లక్నోలలో ఉన్న ఇస్రో గ్రౌండ్ స్టేషన్‌లు ఈ పనిలో భాగస్వాములు. తొలిదశలో వీటికి తోడుగా కెన్యా, అమెరికా, ఫెడరల్ రిపబ్లిక్ అఫ్ జర్మనిలోని విదేశీ అంతరిక్ష ఏజన్సీలు కూడా సాయపడుతున్నాయి. ఇంకో నెల, నెలన్నర లోగా ఇది పూర్తి పాటవంతో పనిచేస్తుంది.

మార్చి 21న ఈ ఉపగ్రహం పంపిన తొలిచిత్రం అందింది. దీనిని

షాద్ నగర్‌లోని భూ కేంద్రం స్వీకరించింది. నేషనల్ రిమోట్ సెన్సింగ్ ఏజెన్సీ (హైదరాబాద్) వారు విశ్లేషిస్తున్నారు. ఉపగ్రహం కక్ష్యలో స్థిరపడిన తరువాత ఇంకా ఎన్నో చిత్రాలు అందుకుంటాం. అలహాబాద్, శ్రీహరికోట, రామేశ్వరం మీమగా పయనిస్తున్నప్పుడు ఉపగ్రహం తీసిన తొలిచిత్రం ఆంధ్ర ప్రాంతానికి సంబంధించినది కావడం విశేషం. ఇందులో తిరుమల ప్రాంతం, నెల్లూరు, పెన్నా నది, పులికాట్ సరస్సు, శ్రీహరికోట ద్వీపం వగైరాలున్నాయి. పెన్న, స్వర్ణ ముఖి నదులు, పెన్నపై కొత్తగా కట్టిన ఆనకట్ట, అనంతసాగరం, సోమశిల రిజర్వాయర్, బంగాళాఖాతం కనిపిస్తున్నాయి. ఈ తొలిచిత్రం నాణ్యతలో ప్రపంచంలో ఏ దేశ స్థాయికీ తీసిపోదు. ఇది మన శాస్త్రజ్ఞుల ప్రజ్ఞాపాటవాలకు, వారు కనిపెట్టిన ప్రక్రియల విశిష్టతకు గుర్తు. ఒక బొమ్మ లక్షల పదాల కన్నా మిన్న. ఆ విధంగా మనం ఎంత సమాచారాన్ని సేకరిస్తామో ఆలోచించండి. దేశప్రజలు దరిద్రంతో, కరువు కాటకాలతో అల్లాడుతూ వుంటే అంతరిక్ష పరిశోధనలకు కోట్లకు కోట్లు ఈ విధంగా ఖర్చు పెట్టటం సబబేనా అని అడిగేవాళ్ళుంటారు. ఈ ఉపగ్రహానికి 20 కోట్లు ఖర్చు అయింది. ఇంకో రెండు రెండున్నర సంవత్సరాలలో మనం మరింత సూక్ష్మంగా పనిచేసేఐ ఆర్.ఎస్. 1 బిని 25కోట్లు రూపాయిల ఖర్చుతో ప్రయోగించబోతున్నాం. అలాగే 1993-94లో మైక్రో సెన్సింగ్ ఉపగ్రహాన్ని సూక్ష్మతరంగాల ప్రయోగంలో సమాచార సేకరణకు వనరుల అన్వేషణకు వీలుగా ప్రయోగిస్తారు.

జాతీయ అభివృద్ధి కార్యక్రమాలలో రిమోట్ సెన్సింగ్ ఎంతో ముఖ్యమైనది. దీనిని శాశ్వత ప్రాతిపదికపై చూసుకోవాలి. దీనివల్ల కలిగే మేలుకూడా అంతే మనం వనరుల అన్వేషణకు అంతరిక్ష సాంకేతిక విజ్ఞానాన్ని మించింది లేదని స్పేస్ కమీషన్ ఛైర్మన్, డిపార్టుమెంట్ ఆఫ్ స్పేస్ కార్యదర్శి అయిన డాక్టర్ యు:ఆర్.రావు గారు అంటారు. మనదేశం ఈ రంగంలో స్వయం సమృ

ద్ధిని సాధించింది. ఇంతవరకు ఈ పరిశోధనలలో పాశ్చాత్యులదే పై చేయి. ఇప్పటి వరకు మనం అమెరికాకు చెందిన లాండ్‌శాట్ (LANDSAT), ఫ్రెంచివారిస్పాట్ (SOPT) వంటి ఉపగ్రహ సంస్థలకు భారీ మొత్తాలు చెల్లించి సమాచారాన్ని తెచ్చుకుంటున్నాం. 1980లో రు. 2600 ఉన్న లాంగ్‌శాట్ కలర్ ఫోటోలు ఇప్పుడు రు. 9490. అలాగే స్పాటుసంస్థకు తెలుపు నలుపు ఫోటోలకు రు. 2015, రంగుల ఫోటోలకు రు. 22,360 ఖరీదు చెల్లించాలి. ఇప్పుడు ఆలోచించండి. మనం ఇంతకాలం ఖర్చు పెట్టినది ఎంత? ఇపుడు 20 కోట్లు పెట్టుబడితో మనం సంపాదించేది ఎంత? ఆ 20 కోట్లు ఎంత త్వరగా తిరిగి వస్తాయో సులభంగా చెప్పవచ్చు. మనం ఇంకొకరికి అమ్మగలిగే స్థితిలో వున్నాం. అడవులు, పరిసరాలు, భూగర్భ జలశక్తి పంటలు, నేల, చెట్లు చేమలు మొదలైన వాటిగురించి సమాచారం కోరే మూడు వందల దేశీయ, విదేశీయ సంస్థలకు మనం సమాచారం అందించే స్థితిలో ఈనాడు ఉన్నాం.

ఈ విధమైన ప్రయోగాల మూలంగా ప్రపంచ వైజ్ఞానిక రంగంలో భారత్ ప్రముఖ స్థానాన్ని పొందేరోజులు ఎంతో దూరంలో లేవు.

12. మనం గర్వించతగ్గ ఉపగ్రహం ఇన్‌శాట్ –1 సి

గత సంవత్సరం మనదేశం మరో ఉపగ్రహాన్ని అంతరిక్షంలో ప్రవేశపెట్టింది. అదే ఇన్‌శాట్ –1సి. ఇన్‌శాటు అంటే ఇండియన్ నేషనల్ శాటిలైటు అని అర్థం. మన దేశ అవసరాలను దృష్టిలో ఉంచుకుని ఈ జాతీయ ఉపగ్రహాలను ఒక కార్యక్రమం ప్రకారం ప్రయోగిస్తున్నాం. పరిశోధనా పరిణామం ప్రకారం మనకు ఇన్‌శాటు-2 అనే కార్యక్రమాలున్నాయి. ఇన్‌శాటు

పథకంలో 1 ఏ, 2 బి, 1 సి, 1 డి, ఉపగ్రహాలున్నాయి. వీటిలో ఇన్‌శాట్-1 ఏప్రియల్ 1982లో అమెరికా వాహనం డెల్టా ద్వారా అంతరిక్షంలోనికివెళ్ళింది అయితే అనుకోకుండా చంద్రుని వల్ల అంతరాయం కలిగినందువల్ల భూమితో సంబంధం తెగిపోవడం జరిగి 147 రోజులకే అది నిర్వీర్యం అయిపోయింది. దీని తర్వాత అమెరికా స్పేస్ షటిల్ సహాయంతో ఇన్‌శాట్-1 బి ప్రయోగం జరిగింది. ఫలితంగా దేశంలో సమాచార, ప్రసారరంగాలలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులు వచ్చాయి. ముందుగా అనుకున్న ప్రకారం అయితే ఇన్‌శాట్-1 సి ఉపగ్రహ ప్రయోగం స్పేస్ షటిల్ సహాయంతో జరగాలి. దానితోపాటు పేలోడ్ స్పెషలిస్ట్‌గా భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (ఇస్రో) శాస్త్రజ్ఞుడు కూడా వెళ్ళి ఉండాలి. అయితే దురదృష్టవశాత్తూ జనవరి 1986లో స్పేస్‌షటిల్ "ఛాలెంజర్" పేలిపోవడంతో ఆ కార్యక్రమాలు వాయిదా పడ్డాయి. మనం వేరేదారి చూసుకోవలసి వచ్చింది. చివరికి వ్యయంతో కూడుకొన్న ఏరియన్-3 రాకెట్టు కుదిరింది. ఫ్రెంచ్ గయానాలోని కురు దీవి నుంచి ఈ ఉపగ్రహ ప్రయోగం జరిగింది. దీని ప్రయోగించిన సంస్థ పేరు ఏరియన్ స్పేస్. ప్రపంచంలో ఇంతవరకు ప్రయోగించిన ఇటువంటి రాకెటు వ్యాపారపరమైన ఉపగ్రహాలతో దాదాపుయాభై శాతం ఈ సంస్థే ప్రయోగించింది. దీనిని ఫ్రెంచి ఏజెన్సీ, కొన్ని యూరోపియన్ బ్యాంక్‌లు, ఏరోస్పేస్ కంపెనీలు కలసి నిర్వహిస్తున్నాయి. మన ఇన్‌శాట్-1 సి ఈ సంస్థ ప్రయోగించబోయే 24వ ఉపగ్రహం. ఏరియన్-3 అనేది మూడుదశల రాకెటు. ఈ పరంపరలో ఇప్పుడు ప్రయోగించబోయేది తొమ్మిదవది. ఇన్‌శాటు-1 సి జీవితకాలం ఏడు సంవత్సరాలు. ఇది భూమికి అనుగుణమైన కక్ష్యలో 36,000 కి.మీ ఎత్తున ఉంటుంది. ఇటువంటి ఉపగ్రహాలను జియోస్టేషనరీ శాటిలైట్స్ (భూ స్థిర ఉపగ్రహాలు) అంటారు. భూస్థిర ఉపగ్రహం భూభ్రమణానికి అనుగుణంగా 36,000 కి.మీల ఎత్తున తిరుగుతూ ఉంటుంది. దీని అంటెన్నా

భూమిపై ఉన్న ఏ ప్రదేశం వైపుకైనా చూపించే విధంగా అమర్చుకోవచ్చు. అయితే ఈ మధ్య ఇటువంటి ఉపగ్రహాలు ఎక్కువైపోవడంతో పైన స్థలం కోసం వెతుక్కోవలసి వస్తుంది.

తన ఏడేళ్ళ జీవితకాలంలో ఇది ఇన్‌శాట్-1 బి ద్వారా లభ్యమౌతున్న దూరదర్శన్, రేడియో ప్రసారాలను విస్తృతం చేయడంతోపాటు మరెన్నో సౌకర్యాలను కలిగిస్తుంది.

ఈ ఉపగ్రహం సహాయంతో రోజంతా ప్రతి అరగంటకోసారి తుఫాన్‌లతోసహా సమగ్రమైన వాతావరణ సమాచారం, సముద్ర ఉపరితల ఉష్ణోగ్రత, మేఘాలపైన ఉష్ణోగ్రత, మంచుపొరల మందం మొదలైన విషయాలగురించి తెలుసుకోవచ్చు, ఇంతవరకు తెలియని ప్రాంతాలగురించి సమాచారం సేకరించవచ్చు సకాలంలో తుఫాన్‌లు, వరదల గురించి తెలుసుకోవచ్చు. కర్నాటక, ఒరిస్సా. ఈశాన్య రాష్ట్రాల ప్రజలు ప్రాంతీయభాషలో దూరదర్శన్ కార్యక్రమాలు చూడవచ్చు, మరింత మెరుగైన స్థాయిలో దూరవాణి, దూరసంచార వ్యవస్థలను నిర్వహించవచ్చు. ప్రాంతీయ, దేశీయ స్థాయిలో రేడియో కార్యక్రమాలు ఇంకా బాగా వినవచ్చు. ఈ విధంగా ఎన్నో ప్రయోజనాలున్నాయి.

ఇప్పుడు అయిదో సంవత్సరంలోవున్న ఇన్‌శాట్-1 బి మూలంగా మనకు రేడియో, టెలివిజన్ సౌకర్యాలు ఎంతగానో పెరిగాయి. 20,000 వాతావరణ చిత్రాలు వచ్చాయి. ఆంధ్రప్రదేశ్, తమిళనాడు ప్రాంతాలలో నూరు విపత్తు హెచ్చరిక రిసీవర్‌లను కూడా నెలకొల్పగలిగారు. దీని జీవితకాలం ముగిసేలోగా దీనికి బదులు పనిచేసేందుకు ఇన్‌శాట్-1 డి 1989లో ఏప్రియల్-జూన్‌లలోగా వెళుతుంది. ఇది ఇన్‌శాట్-1సి కి సహాయంగా పనిచేస్తుంది. దీనితో ఇన్‌శాట్-1 పరంపర ముగుస్తుంది. తర్వాత మొదలయ్యే ఇన్‌శాట్-2 కార్యక్రమం పూర్తిగా

స్వదేశీ సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో వుంటుంది. ఈ కార్యక్రమం విజయవంతం కావాలని మనస్ఫూర్తిగా కోరుకుందాం.

13. మేడ్ ఇన్ స్పేస్

అంతరిక్షంలో తయారైతే ఏమిటి గొప్పదనం ?

అంతరిక్షంలో మంచి వస్తువులను నాణ్యంగా. స్వచ్ఛంగా తయారు చేయవచ్చు. మేడ్ ఇన్ స్పేస్ అంటే మేడ్ ఆర్బిట్ - అంటే కక్ష్యలో తిరుగుతూ చేసినవి అని అర్థం చెప్పుకోవాలి. అతిస్వచ్ఛమైన మందులు, జీవశాస్త్ర నమూనాలు, దోషంలేని అర్థవాహక స్ఫటికాలు- ఇవి కంప్యూటర్లకు, ఎలక్ట్రానిక్ పరికరాలకు చాలా అవసరం బాగా మెరుగైన ఆప్టిక్ఫైబర్స్, ప్రత్యేకమైన మిశ్రలోహాలు కొన్ని భూమిపై తయారుచేయడం కష్టం. అయితే వీటన్నిటినీ అంతరిక్షంలో తయారుచేయడం చాలా సులభం. 1985లోనే అంతరిక్షంలో తయారైన వస్తువులను నాణ్యతా నియంత్రణలో ప్రమాణాలుగా వాడడం మొదలైంది.

మరి మేడ్ ఇన్ స్పేస్ ఎలా ? అంతరిక్షంలో భూమ్యాకర్షణ లేక గురుత్వాకర్షణ వంటి బలమైన శక్తి లేనందువల్ల మనం నిశ్చలంగా నిలబడలేము. అన్నం తినలేము. అన్నీ ఎగిరిపోతాయి. ఇలా అంతరిక్ష యాత్రికులు నానా తిప్పలూ పడ్డారు. అంతరిక్షవాహనాలలో ఆ బాధ ఉండదనుకోండి. అది వేరే విషయం. అయితే ఈ ఇబ్బందే కొన్నిటోట్ల వరం. గురుత్వాకర్షణ లేకపోవడంవల్ల కొన్నిట్లో ఎంతో ఉపయోగం. వేడికి గాలి వ్యాకోచించడం, తేలికకావడం కూడా గురుత్వాకర్షణ వల్లనే, గురుత్వాకర్షణ లేకపోవడం వల్లనే శూన్యంలో స్వచ్ఛమైన పదార్థాలు తయారౌతున్నాయి. ప్రాణాలు కాపాడే గొప్ప మందులెన్నో తయారౌతున్నాయి.

అంతరిక్ష విజ్ఞానం అర్ధవాహక పదార్థాల పరిశ్రమ కూడా వరప్రసాదమే. మామూలుగా స్పటికాలు తయారు కావాలంటే ఎక్కువగా కరిగిన స్థితినుంచి స్ఫటికాలు తయారు చేస్తారు. వాటిని కలియబెట్టడంవల్ల స్పటికం పెరుగుదలలో అవకతవకలు రావచ్చు. ఇటువంటి ఇబ్బంది అంతరిక్షంలో లేదు. గాలియం ఆర్సెనైడ్ వంటి స్పటికాలలో రెండు మూలకాలుంటాయి. ఇందులో ఒకటి మరోదాని కన్నా బరువుగా వుంటుంది. అటువంటి సందర్భాలలో గురుత్వాకర్షణ గందరగోళం సృష్టిస్తుంది. బరువైన మూలకాన్ని కిందికి లాగేస్తుంది. అందువల్ల స్పటిక నిర్మాణంలో తేడావస్తుంది. ఫలితంగా దాని విద్యుత్ ధర్మాలలో మార్పులు దీనితో ఒక ఇంటిగ్రేటెడ్ సర్క్యూట్ చేస్తే అంతే సంగతులు. స్వచ్ఛమైన స్పటికాలలో ఈ బాధ ఉండదు. ఇది అంతరిక్షంలో సాధ్యమే.

పెద్దమాంసకృత్తులను (ప్రోటీన్లు) తయారుచేసి వాటి నిర్మాణం తెలుసుకుని మందులు చేయాలన్నా మాంసకృత్తులే శరణ్యం. యాంత్రికపరంగా బలహీనమైన స్పటికాలను కూడా అంతరిక్షంలో చేస్తే దృఢంగా ఉంటాయి.

మరో విశేషం. పాత్ర వాడకుండా ద్రవం వాడుకోవచ్చు. అంతరిక్షంలో ద్రవానికి పాత్ర అవసరం లేదు. ఇలా పాత్రలేని ప్రక్రియలో ఫైబర్ ఆప్టిక్స్‌కు అవసరమైన నాణ్యమైన గాజును తయారు చేస్తున్నారు. దీనివల్ల రక్షణ, వార్తాప్రసారాలు, వినియోగదార్ల వస్తువులు (నిత్యం మనం వాడేవి) వగైరాలను చక్కగా తయారు చేసుకోవచ్చు.

లాటెక్స్ పోలిమెరైజేషన్ అనేది అంతరిక్షంలో తయారౌతున్న మరో ప్రక్రియ. ఇందువల్ల ఒకే సైజున్న గోళాలు ఏ తేడా లేకుండా చేయవచ్చు. భూమిమీద ఈ విధంగా చేయలేము. కొంచెం ఖర్చు ఎక్కువే అయినా ఉపయోగాలు అనంతం.

అంచేత మేడ్ ఇన్ స్పేస్ అంటే గొప్పే!

14. అయితే అంతరిక్షంలో ఫ్యాక్టరీలా ?

అవును. ఈ విషయంలో రష్యన్‌లు, అమెరికన్లూ పోటీపడుతున్నారు. రాబోయే శతాబ్దంలో ఇది సర్వసాధారణం అయిపోతుంది. యూరీ రొమానెంకో, అలెగ్జాండర్ లెవీకిన్ అనే రష్యన్ అంతరిక్షయాత్రికులు "క్రాంచ్" అనే అతి పెద్ద అంతరిక్ష కర్మాగారాన్ని మీర్ ఆర్బిటర్‌స్టేషన్‌కు పైన ఉండే విధంగా అమర్చివచ్చారు. ఇవి ప్రయోగాత్మకంగా నిర్మించినవి. వీటి బరువు 136 కి. గ్రా. స్వేచ్ఛగా తిరిగే ప్లాట్‌ఫారమ్‌తోపాటు తిరిగే స్పేస్ స్టేషన్ ఫ్యాక్టరీలుగా పని చేస్తుంది. కాడ్మియం సెలినైట్, ఇండియమ్ ఆన్టిమొనైట్ అనే అర్ధవాహక పదార్థాలను అక్కడ తయారు చేశారు. వీటికి ఎలక్ట్రానిక్స రంగంలో ఎంతో ప్రాముఖ్యము వుంది.

ఇక్కడ కార్మికులుండరు. మినికంప్యూటర్ల వల్ల ప్రయోగాలు మనిషి ప్రమేయం లేకుండా ఆటోమేటిక్‌గా జరిగిపోతాయి.

చంద్రునిమీద ఆక్సిజన్ బాగా దొరుకుతుంది. ఐరన్, సిలికాన్ విస్తారంగా లభిస్తాయి. ఆక్సిజన్‌ను రాకెట్ ఇంధనంగా వాడుకోవచ్చు. మామూలుగా అంతరిక్ష ప్రయాణాల్లో వృధాగా పోయే వస్తువులను కూడా పోగుచేసి మళ్ళీ వాడుకోవచ్చు. శక్తికి సూర్యుడున్నాడు. అంతరిక్షంలో అద్దాలుపెట్టి భూమిపైకి సౌర విద్యుత్తును పంపే ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి. ఈ విధంగా అంతరిక్షంలో కూడా ఫ్యాక్టరీలు సుసాధ్యమే. అసాధ్యం, అసంభవం కాదు. సమ్మెలు, లాకౌట్లు లేని ఫ్యాక్టరీలు అంతరిక్ష కర్మాగారాలు.

15. ఒక వూరునుంచి మరోవూరికి విమానాలు ....

అయితే ఒక గ్రహంనుంచి మరోగ్రహానికి ?
స్పేస్ షటిల్స్ (అంతరిక్ష నౌకలు)
దీనిని అమెరికన్ అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులు తయారు చేశారు, ఇది విమానంలాగా భూమిపై నుంచి అంతరిక్షానికి, అక్కణ్ణుంచి మళ్ళీ భూమికి యాత్రికులను, వస్తువులను తీసుకెళ్ళి తీసుకొస్తుంది. దీనివల్ల ఖర్చు చాలా కలిసివస్తుంది.

సెప్టెంబర్ 1976లో కాలిఫోర్నియాలో పామ్‌డేల్ నుంచి ఎంటర్‌ప్రైస్ అనే అంతరిక్ష నౌక (స్పేస్ షటిల్) వెళ్ళింది. 1977లో ఇది ఎన్నో ప్రయోగాలను విజయవంతంగా నెరవేర్చింది. రెండోది కొలంబియా ఫ్లారిడాలోని కెన్నెడీ స్పేస్ సెంటర్ నుంచి 1986వ సంవత్సరం ఏప్రియల్ 12న వెళ్ళింది. ఇది భూమిని ముప్పైఆరుసార్లు ప్రదక్షిణంచేసి ఏప్రిల్ 14న తిరిగివచ్చింది. ఎడ్వర్డ్స్ఎయిర్‌ఫోర్స్ బేస్‌లో ఇది దిగింది. విమాన ప్రయాణం లాగానే అంతరిక్ష ప్రయాణం కూడా చేయవచ్చు అనే భావానికి ఇది ఊపిరి పోసింది. రెండోసారి కూడా ఇది వెళ్ళి వచ్చింది. అయితే ఇంధనలోపంవల్ల కాస్త ముందుగానే తిరిగి వచ్చింది. కొలంబియా ప్రయోగంలో మన భారతీయ ఇంజనీర్ల పాత్ర గొప్పది. కీలకమైనది, మెచ్చుకోదగ్గది.

మళ్ళీ మళ్ళీ వాడుకోతగ్గ ఛాలెంజర్ 1983వ సంవత్సరం ఏప్రియల్ 5న కెన్నెడీ స్పేస్ సెంటర్ నుంచి వెళ్ళింది. నాలుగు రోజుల తర్వాత తిరిగి వచ్చింది. అతి పెద్ద ఉపగ్రహాన్ని, నలుగురు అంతరిక్ష యాత్రికులను వెంటబెట్టుకుని వెళ్ళింది. రెండోసారి 1983వ సంవత్సరం జూన్‌లో అయిదుమందిని తీసుకు వెళ్ళింది. ఇందులో శాలీకె రైడ్ అనే ముప్పై రెండేళ్ళ మహిళ ఉంది. ఆమె అంతరిక్షంలోకి వెళ్ళిన తొలి అమెరికన్ మహిళ. అయితే దురదృష్టవశాత్తు

1986వ సంవత్సరం జనవరిలో వెళ్ళినపుడు ఛాలెంజర్ పేలిపోయింది. డిస్కవరీ అనే మరో స్పేస్ షటిల్ 1985వ సంవత్సరం జూన్ 24 నాటికి పద్దెనిమిదిసార్లు వెళ్ళివచ్చింది. దీని 18వ యాత్రలో సౌదీ రాజకుమారుడు, ఫ్రెంచి వ్యక్తి, అయిదుగురు అమెరికన్లు ఉన్నారు. మళ్ళీ స్పేస్‌షటిల్ కార్యక్రమాలు పుంజుకునే కాలం ఎంతో దూరంలో లేదు,

16, ఒకప్పుడు అందరినీగడగడలాడించిన స్కైలాబ్

ఇది అమెరికా వారి తొలి తిరిగే అంతరిక్షశాల. 1973వ సంవత్సరం మే 14న వెళ్ళింది. 11 రోజుల తర్వాత మనుషులు వెళ్ళిన యాత్రలు మూడు జరిగాయి. సౌర, ఖగోళ, విజ్ఞాన ప్రయోగాలు, భూమి పరిసరాల విజ్ఞాన సమాచార ప్రసారం, పరిశ్రమల ప్రక్రియలలో భారరహిత స్థితి గురించి పరిశోధించడం, వైద్య, జీవ శాస్త్ర సమాచార సేకరణ వగైరా ఇది చేసిన పనులు.

తొలిసారి యాత్రికులతో స్కైలాబ్-2 వెళ్ళింది. ఇది 28 రోజులుంటుంది. 1973వ సంవత్సరం జూలై 28న స్కైలాబ్-3 59 రోజులుందామని వెళ్ళింది. నాలుగోసారి వెళ్ళిన స్కైలాబ్-4 భూమికి నాలుగువందల ఎనభై కి.మీ. ఎత్తున 1973వ సంవత్సరం నవంబర్ 16 నుంచి 84 రోజులుంటుంది. భూప్రదక్షిణ చేసింది. అయిదేళ్ళ తర్వాత అనుకున్నదానికన్నా ముందే దాని పనితనం తగ్గిపోయింది. అనుకోకుండా సన్‌స్పాట్ (సూర్యుని మచ్చ) ప్రభావంవల్ల ఇది జరిగింది. 1979వ సంవత్సరం జులై 11న అంతరిక్షంలో మండిపోగా మిగిలినముక్కలు ఆస్ట్రేలియాలోనూ, హిందూమహాసముద్రములోనూ పడ్డాయి. ఎవరికీ ఏమీకాలేదు.

కానీ అప్పుడు జరిగిన హడావిడి అంతా యింతాకాదు. ఆస్తులు అమ్ముకుని ప్రాణాలు అరచేతిలో పెట్టుకుని పారిపోయినవారున్నారు. అదీ స్కైలాబ్ కథ!

17. అంతరిక్షంలో డిటెక్టివ్ - స్పేస్ ప్రోబ్

అంతరిక్షంలోని ఉష్ణోగ్రత, అయస్కాంతక్షేత్రం, వికిరణాలు మొదలైన విశేషాలను సంపాదించే ఉపగ్రహాలను స్పేస్ ప్రోబ్‌లు అంటారు. ఇందులో మనుషులుండరు. సౌరశక్తితో నడిచే ఎలెక్ట్రానిక్ పరికరాలుంటాయి.

ఇందులో కొలతలు గుర్తించిన భాగాలు బయటకు చొచ్చుకొని సమాచారాన్ని సేకరించి ట్రాన్స్‌మీటర్‌కు పంపుతాయి. అది భూమికి పంపుతుంది. భూమిపైని కేంద్రాలు ఆ సమాచారాన్ని విశ్లేషిస్తాయి. ఇవి కక్ష్యలో వున్న ఉపగ్రహాలు గతి తప్పినప్పుడు భూమిపై నుంచి సంకేతాన్ని తన యాంటెన్నా, రిసీవర్‌ల ద్వారా అందుకుని జెట్ విమానాలను పంపి వాటి గతిని సరిదిద్దుతాయి. తరచుగా ఉపగ్రహాలతో పాటు నక్షత్రాల గమనాన్ని ఆచూకీ తీసే పరికరాలుంటాయి. వీటిద్వారా ఉపగ్రహాలగతిని సరిదిద్దే వీలుంటుంది. నేలపైవున్న స్టేషన్‌లలో చాలా సున్నితమైన యాంటెన్నాలు ఉంటాయి. సంకేతాలను పది లక్షలరెట్లు పెంచి గ్రహిస్తాయి. అంతేత బలహీనమైన సంకేతాలను కూడా గ్రహించవచ్చు యాంటెన్నా ఖచ్చితమైన పద్ధతిలో ఊగుతూ వుంటుంది. దానిలో వున ఎలెక్ట్రానిక్ పరికరాలు కూడా సున్నితంగా వుంటాయి. ఇందులోని ఆంప్లిఫైయ గోలను తగ్గించి సంకేతాల నాణ్యతను పెంచుతాయి. వీటిని తెరపై చూడవచ ఈ విధంగా స్పేస్‌ప్రోబ్‌లు ఎంతో తోడ్పడుతాయి.

18. అంతరిక్షంలో దుస్తులు - స్పేస్ సూట్

భూమిమీద మనిషి బతికేందుకు అనుకూలమైన వాతావరణం వుంది. అంతరిక్షంలో అలాకాదు. రకరకాల కిరణాలు, ఉష్ణోగ్రతలో తీవ్రమైన తేడాలు, ఉల్కలు పడడం మొదలైన గండాలున్నాయి. పైగా పైకి వెళ్ళేకొద్దీ గాలికూడా వుండదు.

ఇందుకోసం మనిషి తాను అలవాటు పడే వాతావరణాన్ని తనతో తీసుకు వెళ్ళడం తప్పనిసరి. స్పేస్‌సూట్ ఇందుకు పనికొస్తుంది. దీని గోడలు పొరలుగా వుంటాయి. అదనంగా ప్లాస్టిక్ పొరవుంటుంది. దానిపై బంగారం లేక అల్యూమినియం ఆవిరిపూత వుంటుంది. యాత్రికుడు కాప్స్యూల్ బయట వచ్చినప్పుడు ఈ పొర లోపలున్న సూర్యకిరణాలను అంతరిక్షంలోకి పూర్తిగా పరివర్తనం చేసి కాపాడుతుంది. స్పేస్‌సూట్‌లో ఆక్సిజన్ సరఫరావుంటుంది. ఉష్ణోగ్రతను అదుపులో ఉంచే పరికరం వుంటుంది. లోపలున్న గోడలో తేమను తొలగించే ఏర్పాటు వుంటుంది. రక్తపీడనం, గుండె చప్పుళ్ళు, శరీర ఉష్ణోగ్రత మొదలైన చర్యలను అదుపులో వుంచే వీలుంటుంది. ఈ సమాచారాన్ని భూమికి అందించే ఏర్పాటు వుంటుంది. తద్వారా భూమిపై వున్న శాస్త్రజ్ఞులు అంతరిక్ష యాత్రికుల గురించి తెలుసుకోవడం సులభం అవుతుంది. అంతరిక్షంలో నడవాలన్నా స్పేస్ సూట్ ఎంతో తోడ్పడుతుంది.

19. అంతరిక్షయాత్రికుని నివాసం- స్పేస్ కాప్స్యూల్

ఇందులో ఉష్ణోగ్రత, గాలి క్రమబద్ధంచేసి వుంటాయి. మనిషి బతికేందుకు అవసరమైన ఏర్పాట్లన్నీ ఇందులో వుంటాయి. మనిషి మలమూత్రాల నుంచి నీటిని తొలగించి, శుభ్రపరచి, మళ్ళీ వాడుకునే ఏర్పాటు వుంటుంది.

ఉంటాయి. జీవితం భూమిమీదకన్నా మెరుగ్గా వుంటుంది. భూమి, చంద్రుడు మధ్య స్థిరమైన దూరాలలో వున్న పెద్ద సిలిండర్స్ (స్థూపాలు)తో వీటిని నిర్మిస్తారు. ప్రతి స్థూపంలో మూడు అద్దాల కిటికీలుంటాయి. వీటిద్వారా కాలనీకి అవసరమైన ఎండ వస్తుంది. కిటికీ అమరికను సర్దుబాటు చేసుకుంటూ కాలనీలో ఉష్ణోగ్రతలు మార్చుకోవచ్చు. వీటిని అంతరిక్ష నౌకలకు అనుసంధానం చేయవచ్చు. వీటిని తిప్పి కృత్రిమంగా గురుత్వాకర్షణను సాధించవచ్చు. ఈ విధంగా భూమిపై వున్నట్లే వుంటుంది.

మరో స్పేస్‌కాలనీ పొద్దుతిరుగుడు పువ్వులా వుంటుంది. మధ్యనున్న భాగం నివాసప్రాంతం. చుట్టూ పెద్ద అద్దాలు, పైన సౌరశక్తితో పనిచేసే కొలిమి వంటావార్పులకు తోడ్పడుతాయి. బయటి ప్రాంతంలో అటూ ఇటూ వెళ్ళేందుకు స్థలం వుంటుంది.

ఇంకో నమూనా చక్రంలాగా వుంటుంది. ఇది నిమిషానికోసారి మధ్యభాగం కేంద్రంగా గిరగిరా తిరుగుతుంది. ఇందువల్ల కృత్రిమ గురుత్వాకర్షణ ఏర్పడుతుంది. దీనిలోపలి గొట్టంలో అన్నీ వుంటాయి. యిందులో ఫ్యాక్టరీలుకూడా నిర్మించవచ్చు. యిందువల్ల చంద్రునిపై తవ్విన తవ్వకాల నుండి కొత్తలోహాలు వగైరా తయారుచేయవచ్చు.

గోళాకారం నమూనాకూడా బాగానే వుంటుంది. చక్రం నమూనా కన్నా విశాలంగా వుంటుంది. గోళం మధ్యరేఖ వైపు చూస్తే అన్నీ తలకిందులుగా వున్నట్లు కనిపించినా గోళం తిరిగినప్పుడు అన్నీ స్థిరంగా వుంటాయి.

టోపీపెట్టే నమూనా కాలనీలో ఆరువేల మంది వుండవచ్చు. ఇందులో ఒకదానిపై ఒకటి పది వలయాలుంటాయి. ఒకచోటనుంచి మరో చోటికి ఎస్కలేటర్ల సాయంతో వెళ్ళవచ్చు. టోపీవంటిది కాలనీకి రక్షణగా

వుంటుంది. వీటిని రాబోట్స్ (రోబోలు) నిర్మిస్తాయి. అంతరిక్షంలో రాబోట్లు, కంప్యూటర్‌లు చాలా పనులు చేస్తాయి. 18 మీటర్ల పొడవున్న స్తంభాలను కూడా స్పేస్ షటిల్స్ తీసుకుని వెళ్ళగలవు. ఈ స్తంభాలను రాబోట్స్ అంతరిక్షంలో అమర్చుతాయి. 240 మీటర్ల వ్యాసం వున్న నిర్మాణాన్ని రాబోట్స్ 72 గంటల్లో నిర్మిస్తాయి.

21. అంతరిక్షంలో ఇళ్లెలా వుంటాయి ?

పొందికగా, సౌకర్యంగా వుంటాయి. 2500 చదరపు అడుగుల ఫ్లాట్‌లో అయిదుమంది వున్న కుటుంబం వుండవచ్చు. అన్నిటికీ సౌరశక్తి మూలం. పెద్దకిటికీల ద్వారా సుందరమైన దృశ్యాలు చూడవచ్చు. మనకున్నట్లు పొగ, ట్రాఫిక్ జామ్, ఆకాశ మేడలు వగైరాల గోడ వుండదు. కొయ్య అరుదుగా వుంటుంది. వున్నా భూమినుంచి తెచ్చుకోవాల్సిందే. చాలా గదుల్లో పింగాణీ వస్తువులు, గాజు తీగెలతో నేసిన బెటాక్లాత్ అనే దృఢమైన, అగ్ని నిరోధక వస్త్రంతో తయారైన వస్తువులుంటాయి. కంప్యూటర్స్, వీడియోగేమ్స్ వినోదాలు. హోమ్ కంప్యూటర్‌లు. ఇంటి అకౌంట్లు వగైరా విషయాలు చూసుకుంటాయి. పోస్టుమెన్‌లకు నిరుద్యోగమే. పోస్టల్ వ్యవస్థ వుండదు. రేడియో తరంగాల ద్వారా సమాచారం పంపుతారు.

మనం ఇక్కడ తినే వస్తువులు అక్కడా వుంటాయి. అక్కడే పంటలు పండించుకోవచ్చు. చీడ పట్టడం పురుగులు పట్టడం మొదలైన ప్రమాదాలుఉండవు ఆవుల కన్నా మేకలు తేలికగా ఉండి నాలుగురెట్లు పాలిస్తాయి. అందువల్ల మేకపాలు ఎక్కువగా వాడవచ్చు.

అక్కడే షికార్లు చేయవచ్చు. అంతా మనిషి అదుపులోనే వుంటాయి. పక్షులు వగైరాలను భూమి నుంచి తెచ్చుకోవాల్సిందే మంచి జీవితం గడపవచ్చు అని శాస్త్రజ్ఞులు భావిస్తున్నారు. ఆశావాదం మంచిదేకదా!

మామూలు మనిషికన్నా ఎన్నో రెట్లు మేలనిపించే

22. మరమనుషులు (రొబోట్స్)

మరమనుషుల గురించి ఎన్నో ఊహలు జరిగాయి. 1917లో రోస్సమ్స్ యూనివర్సల్ రోబోస్ (రొబోట్స్) అనే నాటకంలో జెక్ రచయిత కారిల్ కాపెక్ ఈ పదాన్ని వాడాడు. జెక్ భాషలో రోబోట్ అంటే బానిస అని అర్థం. మన టి.వి.లో వచ్చిన "జెయింట్ రొబోట్" అందరూ చూశారు కదా?

1913లో అమెరికాకంపెనీ స్పెరోగై రోస్కోపిక్ కంపెనీవారుఆటోమేటిక్ పైలట్‌ను కనిపెట్టారు. గైరోస్కోప్ అనే పరికరంతో ఇవి పనిచేసి విమానాలు దారి తప్పకుండా చూసేవి. 1940లలో పరమాణు శక్తిరంగంలో మనిషి దూరంగా వుండి యాంత్రిక భుజాల సాయంతో పనిచేయడం జరిగింది. 1962లో అమెరికన్ కంపెనీ యూనిమేషన్ వారు పరిశ్రమలలో పనిచేసే రోబోలను తయారు చేసింది. ఇవి వస్తువులను ఎత్తి మరోచోట వుంచేవి. వీటికి కదలిక లేదు. 1970 లలో మరికొంత స్వేచ్ఛగా కదిలే రోబోలు స్ప్రేపెయింటింగ్, కార్ వెల్డింగ్ చేసేవి వచ్చాయి 1980లలో ఎనిమిదివేలకు పైగా రోబోలు రంగంలో దిగాయి. వీటిలో సగం జపాన్ వారివే. ఇప్పటి రోబోలు చూడ్డం, మాటాడ్డం, స్పర్శ అనుభవించడం చేస్తున్నాయి. హాస్పిటళ్ళలో నర్సులుగా కూడా పనిచేసే రోబో లున్నాయంటే చూడండి! శాస్త్రజ్ఞులు ఎంత ప్రగతి సాధించారో? రోబో విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని రోబోటిక్స్ అంటారు. ఇది మెకానికల్ ఇంజనీర్లు, ఎలెక్ట్రానిక్స్, కంప్యూటర్స్ కలిసి పనిచేసే రంగం.

మనిషి దేహంలో వున్నట్లే అన్ని అవయవాలు వుండి కంప్యూటర్లు, విద్యుత్‌శక్తితో పనిచేసే కంప్యూటర్లున్నాయి. వీటిలో ఎముకలు,మాంసం బదులు

ఉక్కు, ఇనుము, ప్లాస్టిక్ వుంటాయి. శబ్దాన్ని విద్యుత్ స్పందనలుగా మార్చే మైక్రోఫోన్ వుంటుంది. ఇది దాని చెవి. లౌడ్‌స్పీకర్ దాని నోరు. కెమేరా దాని కన్ను కంప్యూటర్ దాని మెదడు. రకరకాల మోటార్లతో పనిచేసే భుజాలు, చేతులు, చక్రాలు కాళ్ళు-ఇదీ రోబోల ఆకారం సాఫ్ట్‌వేర్‌ను మార్చి రోబోల పనులు మార్చవచ్చు.

రకరకాల రోబోలున్నాయి. దూరం నుంచి పనిచేయించే రిమోట్ కంట్రోల్ రోబోలు, ముందుగా నిర్ణయించిన పనులుచేసే ప్రోగ్రామబుల్ రోబోలు, లేజర్‌తో పనిచేసే రోబోలు. పరిశ్రమలలో, ఇళ్ళలో కూడా ఎంతో సేవచేస్తున్నాయి. అంతరిక్షంలో కూడా వీటిపాత్ర ప్రముఖమైనదే. మనదేశంలో ఐ.ఐ.టి లలో కూడా రాకెట్స్‌ను తయారు చేస్తున్నారు. రాబోయే రోజుల్లో ఇంకా గొప్పగొప్ప పనులుచేసే రోబోలు వస్తాయి.

అంతరిక్షంలో మృత్యుకూపాలు

23. బ్లాక్ హోల్స్

నిజానికివి నల్లని రంధ్రాలు కావు. సాంద్రత ఎక్కువై కుంచించుకు పోయిన నక్షత్రాలే. అయితే ఇవి వెలుతురు నివ్వకపోవడంవల్ల పదార్థాన్ని శక్తిని పీల్చుకుని అంతరిక్షంలో వాక్యూమ్ క్లీనర్‌లాగా పనిచేస్తాయి. అందువల్ల ఇవి చీకటి రంధ్రాలు. వీటిలోకి ఏదైనా వెళ్తే? అంతే సంగతులు. కాంతికూడా దీని గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని తట్టుకోలేదు.

ఐన్‌స్టీన్ సాపేక్ష సిద్ధాంతం ప్రకారం బ్లాక్‌హోల్స్ ఉండాలి. 1907లో జర్మన్ ఖగోళజ్ఞుడు కార్లు ష్వార్జున్ ఛైల్డు ఇవి ఉన్నాయని ఊహించాడు. 1939లో రాబర్టు ఓపన్ హీమర్, హార్టులాండ్ స్నైడర్ సిద్ధాంతపరంగా వీటి ఉనికిని రుజువుచేశారు.

మామూలు నక్షత్రం ద్రవ్యరాశి సూర్యుని ద్రవ్యరాశి కన్నా ఎక్కువ. దానిలోపలి మూలం (కోర్)లో వున్న వ్యాకోచశక్తి, నక్షత్రాన్ని సంకోచింపచేసే గురుత్వాకర్షణ బలం మధ్య సమతూకం వుండడంవల్ల నక్షత్రం సైజులో తేడా రాదు. అయితే కొన్ని వందల కోట్ల సంవత్సరాల తర్వాత తనలోని హైడ్రోజన్‌ను ఇంధనంగా ఖర్చు పెట్టేయడం వల్ల లోపలి ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. ఫలితంగా గురుత్వాకర్షణ ఎలెక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్లుగా విడిపోతాయి. ఎలెక్ట్రాన్ల పరస్పర వికర్షణ నక్షత్రం మరీ కుంచించుకు పోనివ్వదు. ఈ దశలో నక్షత్రాన్ని వైట్ డ్వార్ఫ్ అంటారు. ఈ పాటికీ నక్షత్రం సైజు నూరోవంతుకు తగ్గిపోతుంది. ఫలితంగా గురుత్వాకర్షణ లాగుతూ మరింత ఎక్కువై, ఎలెక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్లు కలిసి న్యూట్రాన్లు ఏర్పడుతాయి. ఈ దశలో నక్షత్రాన్ని న్యూట్రాన్‌స్టార్ అంటారు. దీని సైజు మునుపటి సైజులో అయిదు వందల వంతు. ఫలితంగా గురుత్వాకర్షణ తొలి దశలోకన్నా వెయ్యికోట్లు రెట్లు ఎక్కువైపోతుంది. దీన్నుంచి వెలువడే కాంతివల్ల దీనిశక్తి తగ్గి సైజు మరీ తగ్గి గురుత్వాకర్షణ విపరీతంగా పెరుగుతుంది. ఇక కిరణాలు వెలువడవు. చివరికిది నల్ల గంధ్రం అయిపోతుంది. 15 కి.మీ వ్యాసంలో వున్న వస్తువులన్నిటినీ ఇది లాక్కుంటుంది. 1970లో అమెరికా ఉపగ్రహం "ఉహూరు" ఒక బ్లాక్‌హోల్‌ను కనిపెట్టింది. దానికి సైగ్నస్-ఎక్స్-1 అని పేరు పెట్టారు. ఇది ఎక్స్ కిరణాలకు నిధి. 1974లో ఇంగ్లండ్, అమెరికాల శాస్త్రజ్ఞులు దీనిని అధికార పూర్వకంగా ధృవీకరించారు. ఇంకా ఇలాటివి ఎన్నున్నాయో? కొందరేమో మన గెలక్సీ కేంద్రంలో ఒకటివుంది అంటున్నారు. చూడాలి మరి!

24. స్టారువార్సు

అమెరికావారి కీలక రక్షణ కార్యక్రమం స్టార్‌వార్స్. అంతరిక్ష విజ్ఞానాన్ని శత్రునిర్మూలనకు వాడుకోవడం ఈ కార్యక్రమం లక్ష్యం. 1983వ సంవత్సరం మార్చి 28న నాటి అమెరికా అధ్యక్షుడు రోనాల్డు రీగన్ ఈ కార్యక్రమాన్ని ప్రకటించాడు. 2600 కోట్ల డాలర్లకు పైగా ఖర్చయ్యే కార్యక్రమం ఇది. అమెరికా శాస్త్రిజ్ఞులకు ఇది సవాల్! మిగిలిన దేశాల వారికి గుండెల్లో గుబేల్ !

శత్రువుల అస్త్రాలను ఇది దశలవారీగా ఛేదిస్తుంది. ముఖ్యంగా మూడుదశలు. తొలిదశ మూడునుంచి అయిదు నిమిషాలపాటు వుండే బూస్టుఫేస్. అస్త్రం మునుగు తీసుకుని తొలి, మలి, మూడో దశల రాకెట్ల ద్వారా అంతరిక్షంలోకి వెళ్తుంది. ప్రతి రాకెట్ నిమిషంపాటు మంచి వేగంగా 200 కి.మీ పైకి తీసుకెళ్తుంది. ఇది జరిగేటప్పటికి అస్త్రం సెకండుకు 7 కి.మీ వేగంతో వెళ్తుంది ఈ దశలో అది వేర్వేరు లక్ష్యాలకు వెళ్ళగల వాహనంలోకి వెళ్తుంది. ఇది తుపాకీ తూటాలాగా వెళ్తుంది. ఇరవై నిమిషాల తర్వాత చివరిదశ. ఈ దశలో అస్త్రం మళ్ళీ భూ వాతావరణంలో 50 కి.మీ ఎత్తున ప్రవేశించి ఒకటిన్నర నిమిషంలోగా లక్ష్యాన్ని సూటిగా కొడ్తుంది.

ఇందులో లేజర్ కిరణాల పాత్ర ఎంతోవుంది. అందుకే లేజర్‌ను మృత్యుకిరణాలు అనవచ్చు. వీటిని నౌకా రంగంలో కూడా వాడాలని చూస్తున్నారు. వీటిని తట్టుకున్న అస్త్రాలను పరారుణ సెన్సర్‌లను వాడి నాశనం చేస్తారు. అస్త్రాలు లక్ష్యాలను ఛేదించేలోగా ఆఖరి దశలో నాశనం చేసేందుకు వేరే ఆర్పి

టాల్ గన్ సిస్టమ్స్ అని వాడుతారు. వీటి గురించిన వివరాలు చాలా రహస్యంగా వుంటాయి. ఇవి విధ్వంసానికి దారితీసేవి. అంచేత అందరూ ఖండించాలి. ప్రపంచశాంతి ముఖ్యం కదా! ప్రజలంతా నాశనమైతే తర్వాత ఏముంది?

25. అంతరిక్ష విజ్ఞానం-మరికొన్ని విశేషాలు

1. అంతరిక్షంలో తొలి మానవుడు ఎవరో మీకు తెలుసా?

రష్యన్ యాత్రికుడు యూరీగెగారిన్ 1961వ సంవత్సరం ఏప్రిల్ 12న ఆయన తొలి మానవుడుగా అంతరిక్షంలో ప్రవేశించాడు. భూమిని ఒకసారి ప్రదక్షిణం చేశాడు. ఇందుకు ఆయనకు 89 1/2 నిమిషాలకాలం పట్టింది. ఆయన వెళ్ళిన అంతరిక్షనౌక పేరు ఓస్టోక్-1 అది రష్యాలోని కజక్‌స్థాన్‌లో వున్న ట్యూరాటామ్ నుంచి వెళ్ళి, తిరిగి వచ్చి రష్యాలోని సారాటోవ్ ప్రాంతంలో ఎంగెల్స్ దగ్గరున్న స్మెలోవ్కా గ్రామం దగ్గర దిగింది.

2. అంతరిక్షంలో తొలి మహిళ ఎవరు?

వాలెన్తినా వ్లాదిమిరోవ్‌నా తెరిస్కోవా. ఈమె 1963వ సంవత్సరం జూన్ 16న రష్యాలోని ట్యూరాటామ్ నుంచి ఓస్టోక్-6లో పైకి వెళ్ళింది. 2 రోజుల 22 గంటల 42 నిమిషాల తర్వాత 19-6-63న భూమికి క్షేమంగా చేరింది.

3. అంతరిక్షంలో నటించిన తొలి వీరుడెవరు?

లెఫ్టినెంట్ కల్నల్ అలెగ్సి లియోనోవ్ అనే వ్యక్తి వాష్‌ఖోద్-2 అనే స్పేస్ క్యాప్స్యూల్ బయట వెళ్ళి వచ్చాడు. తేదీ 18-3-1965

4. అంతరిక్షంలో నడిచిన తొలి మహిళ ఎవరు?

స్వెట్లీనా సవిత్స్కాయా. 25-7-84న శాల్యూట్-7 నుంచి బయటికి వెళ్ళి వెల్డింగ్ చేసి వచ్చింది. రెండుసార్లు అంతరిక్ష ప్రయాణం చేసిన మహిళ కూడా ఈమే.

5. ఎక్కువకాలం మనిషితో అంతరిక్ష ప్రయాణం చేసిన నౌక ఏది ?

శాల్యూట్-7, సోయూజ్ T. 11 లో వెళ్ళిన లియోనిద్ కిజిమ్, వ్లాదిమిర్ సోలోవ్యోవ్, ఓలెగ్ అట్కోవ్ 237 రోజులు అంతరిక్షంలో వుంది 2-10-84న తిరిగి వచ్చారు. జులై 84లో మనదేశీయుడైన రాకేష్‌శర్మ ఇద్దరు రష్యన్‌లతో వెళ్ళి వచ్చాడు. దీనిని మించి యూరీరోమానెన్‌కో మీర్ ఆర్బిటాల్ కాంప్లెక్స్‌లో 326 రోజులు ఉండి వచ్చాడు. అతను ఈ కాలంలో 1.6 కిలోల బరువు తగ్గాడు. 1 సెం.మీ పొడవు పెరిగాడు. అతనితో జులై 87లో చేరిన అలెగ్జాండ్రోవ్ 2.3 కిలోల బరువు పెరిగాడు. సంత్సరానికి 6 వారాలుండనగా రోమానెన్కో తిరిగి వచ్చేశాడు.

6. అంతరిక్షంలో యాత్రికుల బదిలీ సాధ్యమేనా ?

సాధ్యమే సోయుజ్ టి.యమ్-4 1987వ సంవత్సరం డిసెంబర్ 23న ముగ్గురిని మీర్‌కు తీసుకెళ్ళింది. మిషన్ కమాండర్ కల్నల్ వ్లాదిమిర్ టిటోవ్, ఫ్లైట్ ఇంజనీర్ మూసా మనారోవ్, రిసర్చ్ సైంటిస్టు అనటోలీ లెవ్ షెంకో డిసెంబరు 21న బైకనూర్ నుంచి వెళ్ళారు. రోమానెంకో, అలెగ్జాండ్రోవ్ లను వారు కలిశారు. ఒక నౌక నుంచి మరో నౌకలోకి ప్రయాణీకులు మారడం విశేషం.

7. తొలిసారిగా మనిషి చంద్రునిపై అడుగుపెట్టింది ఎప్పుడు ?

1969 జూలై 20 నాడు తొలిసారి నీల్ ఆర్మ్‌స్ట్రాంగ్ చంద్రునిపై అడుగుపెట్టాడు. అపోలో- IIలో అతనితోపాటు మైకేల్ కాలిన్స్, ఎడ్విన్ ఆల్డ్రిన్ కూడా ఈగిల్ అనే చంద్ర నౌకలో వున్నారు. ఈ శ్రేణిలో అపోలో-17 చంద్రునిపైకి అమెరికా పంపిన ఆఖరు అంతరిక్ష నౌక. రష్యావారు లూనా అనే అంతరిక్ష నౌకలను పంపించారు.

8. బుధగ్రహం పరిశోధనలకోసం అమెరికా పంపిన అంతరిక్షనౌక ?

మారినర్. అలాగే శుక్రగ్రహంపైకి రష్యావారి వెనీరా వెళ్ళింది. బృహస్పతి, శని, నెప్ట్యూన్, ప్లూటోల గురించి సమాచారాన్ని స్తున్నది వాయేజర్.

26. మనదేశంలో ఏం జరిగింది ?

1. 1962 — అంతరిక్ష విజ్ఞానం ప్రారంభం.
2. 1969 — భారతీయ అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (ఇండియన్ స్పేస్ రిసర్చ్ ఆర్గనైజేషన్, ఇస్రో) స్థాపన.
3. 1972 జూన్ — అంతరిక్ష విజ్ఞానంలో స్వావలంబన కోసం స్పేస్ కమిషన్ స్థాపన.
4. 1980 జులై 18 — SLV-3 తొలి కృత్రిమ ఉపగ్రహ ప్రయోగం. శ్రీహరికోట నుంచి అప్పటికి ఆ విధంగా చేసింది ఆరుదేశాలే. నాలుగు దశల ఘన ఇంధన రాకెట్, 35 కి.గ్రాల రోహిణిని కక్ష్యలో ప్రవేశ పెట్టింది. ఇస్రోవారు దీని నిర్మాతలు. ఆర్యభటను కూడా ఇదే నిర్మించింది. ఇది ఏప్రిల్ 75లో వెళ్ళిన 35 కి.గ్రా ఉపగ్రహం. రష్యా

27. భవిష్యత్‌లో ఏమౌతుంది ?

శాశ్వతంగా అంతరిక్ష నివాసం వీలుపడవచ్చు. అక్కడే రోబోల సాయంతో కొత్తకాలనీలు అమర్చవచ్చు. అయితే భారరహితస్థితి, శూన్యం, విశ్వకిరణాలు మొదలైన ఇబ్బందులను ఎదుర్కొనేందుకు కొత్త పరికరాలు, వాహనాలు కావాలి. శాల్యూట్-7లో కొన్ని ఇలాటివి జరిగాయి.

భూమిపై వున్న ఉష్ణ విద్యుత్‌కేంద్రాలు, పరమాణు విద్యుత్ కేంద్రాలవల్ల భూమి ఎక్కువ వేడి కాకుండా వేడి మార్పిడి చేసుకోవచ్చు. భూమి సమీపంలో సౌరశక్తి బ్యాటరీలు, పరమాణుశక్తితో నడిచే బ్యాటరీలు ఏర్పాటు చేస్తారు. అవి విద్యుత్తును తయారులో భూమికి మళ్ళీ అందిస్తాయి. కొత్త వస్తువులు తయారై వస్తాయి. ఇతరగ్రహాలపై కృత్రిమ వాతావరణం కల్పించి నివాసయోగ్యం చేయాలని శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయత్నిస్తున్నారు. అదే జరగాలని కోరుకుందాం.

చివరిమాట

అంతరిక్షం గురించి కొన్ని విశేషాలు ఇందులో తెలుసుకున్నారు కదూ! మీరు పెరిగి, పెద్దయి, గొప్ప అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులై మనదేశానికి మరింత పేరు తీసుకురావాలి. ప్రయత్నిస్తారు కదూ ?

-: సమాప్తం :-